Том IX. Випуск 1—2.

НАУКОВІ ЗАПИСКИ З ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТИ

[Scientific notes of the Sugar Industry]

ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР
Іван Кухаренко

РЕДАКТОРИ ВІДДІЛІВ:

Ісай Мінц — Технологічний
Олекса Філіповський — Агрономічний
Володимир Ландо — Економічний

Мову редагує
Інститут української наукової мови

КИЇВ — 1930

ВИДАЄ УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДЧИЙ ІНСТИТУТ
ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТИ

[6(072) (47.711 К).

Том IX. Випуск 1—2.

Зміст 1—2 випуску.

Стор.

Від редакції 11

Проф. В. М. Ландо
Народно-хозяйственное значение сахарной промышленности в СССР 13

Проф. Л. М. Бухановський
Колективізація в районах цукрової промисловости України та завдання Науково-Дослідчого Інституту 28

Проф. В. М. Іванушкін, проф. Л. М. Бухановський
Агробіндустріяльний комбінат у цукрових районах 36

Проф. Іван Кухаренко
Теорія кристалізування в світлі молекулярно-кінетичних уявлень . 41

Проф. І. Б. Мінц, інж.-техн. Г. С. Бенін, А. К. Карташов, Б. Е. Красильщиков
Спроби дефекації під тиском малими кількостями вапна 45

Інж.-техн. Б. Г. Савінов та М. І. Кутинський
Виготовлення двогідрофосфатів калію та натрію (KH_2PO_4 та NaH_2PO_4) для буферних розчинів 57

Інженери М. І. Нахманович і І. Ф. Зелікман
Наслідки з роботи на цукрорафінарні за технологічною схемою з двома рафінадними цукромасами 62

Проф. И. Б. Минц
Хранение свеклы и предельная рентабельная продолжительность сокодобывания 84

Інж. І. Ф. Зелікман
Графіки знаходити вартості pH по наслідках електрометричних вимірів 102

Д. А. Єрецький, М. З. Хелемський
Розподіл цукру в буряку 110

Проф. Г. Неводовський
Вплив цвільових грибів на розвиток коренеїду бурякових сходів . 133

Проф. Э. Р. Карлсон
К вопросу о пределах максимального истощения стружки 141

Проф. І. Трефільєв, Д. Єрецький, М. Хелемський
Про властивості й особливості α-ацетоніл-ацетооцтового етеру . 151

Інж. Л. Шнайдман
До питання, як визначити дійсну кількість цукру в шлямі з натискних цідил у зв'язку з новими поглядами на хемізм у сатурації 161

Проф. І. Б. Мінц та інж.-техн. Г. С. Бенін
Висушування цукрових буряків у високій температурі 167

Проф. А. А. Киров
К расчету противоточных конденсаторов смешения 182

Бібліографія 193
Нове в літературі 200
З діяльности УНІЦ'у 201
Статистичний бюлетень 210

Разом із цим числом „Наукових Записок" Видавництво УНІЦ'у надсилає передплатникам такі книжки:

1) „Ежегодник по сахарной промышленности" за ціну 5 крб.; 2) „До проблеми підвищення врожаїв цукрових буряків"—50 коп.; 3) І. Б. Мінц та С. Л. Клейбс: „Основные технические показатели работы сахарных заводов"—1 крб.; 4) Монографію проф. І. О. Душського та Г. С. Беніна: „Сточные воды сахарных заводов и способы их очистки"—1 крб. 50 коп.; 5) Й. І. Чернобильський: „Испытание известково-обжигательных печей с механической выгрузкой"— 50 коп. Тих, хто на цих умовах не бажав би придбати зазначені книжки, прохаємо повернути їх першою ж поштою, в не розрізаному стані, до видавництва УНІЦ'у.

НАУКОВІ ЗАПИСКИ
З ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТИ

ВІД РЕДАКЦІЇ.

Початок друкування цього IX тому „Наукових Записок“ припадає на поворотний момент у житті УНІЦ'у. До цього часу наші „Записки“ відбивали переважно роботу Технологічного Відділу та пов'язаних з технічними досліджуваннями робітників з периферії. Це пояснюється тим, що Технологічний Відділ і часом виникнення, і своїм складом являв головне ядро Інституту. Разом із організацією в складі УНІЦ'у аґрономічного та економічного Відділів і комплектуванням цих Відділів відповідними науковими силами, наш періодичний орган мусів був зазнати ґрунтовних змін, як у розумінні поширення кола висвітлюваних питань, які розробляють усі Відділи та Підвідділи УНІЦ'у, так і щодо характеру праць та статтів, що їх тут містимо.

Велетенське зрушення в реконструкції нашої промисловости, нечувані процеси колективізації селянського господарства, надзвичайно великі капітальні витрати на технічне переустаткування промисловости та на механізацію сільського господарства—все це потребує від науково-дослідницької думки в галузі техніки, аґрономії та економіки виключного напруження й незвичайної щодо обсягу та глибини роботи.

Новий етап розвитку цукрового виробництва висуває перед науково-дослідчими установами ряд надзвичайно складних проблем. Дві актуальні проблеми—перевести цукрове виробництво з сезонового на постійне й добути з буряка максимальну кількість цукру—є найбільше життьові і вони потребують негайного розв'язання. Але до цих двох проблем треба додати також питання, що ще не дістали наукового розв'язання, а саме питання консервації сировини в сировому чи засушеному вигляді, селекціонування скоростілих ґатунків буряку для довшого переховування. Так само на черзі й завдання вишукати найкращі методи, щоб виділити цукор з нецукрів, що супроводять його, питання реконструкції цукроварень у зв'язку з змінами в технологічній схемі й накресленим надзвичайним збільшенням тривалости виробництва.

Велетенські завдання також поставлені перед аґрономічною й економічною дослідницькою думкою. Вишукування нових шляхів щодо постави аґротехніки в колективних господарствах, критична перевірка всіх досягнень дослідної справи, щоб підвищити врожайність усіх культур у наших радгоспах та збільшених колгоспах, організація нових складних виробничих взаємовід-

носин в середині колективів, що збільшуються й розгортаються, ув'язка останніх з промисловістю в єдину продуману систему аґроіндустріяльних комбінатів,—все це потребує реорганізації дослідницького процесу й нових темпів роботи всіх Відділів Інституту.

„Наукові Записки", прямуючи до мети—піднести технічний науково-практичний рівень аґрономів, економістів і техніків на місцях, подати до їх відома всі досягнення, винаходи, нові постави в усіх галузях науки й досвіду в цукровій промисловості,—реорганізуються в такому напрямі. Основний зміст „Наукових Записок" становитимуть перш за все статті наукового значення з технології, економіки й аґрономії. Відповідно до основної мети „Наукових Записок" статті в них являтимуть собою або викінчені невеликі дослідження чи експериментальні роботи або експозе великих праць, що мають вийти окремим виданням. Поруч із статтями наукового значення треба буде систематично висвітлювати життя УНІЦ'у в зв'язку з поширенням його діяльности. Тут віддаватиметься увага питанням винаходів, патентів та досягнень, пов'язаних як з роботами УНІЦ'у і ЦІНЦ'у, такі інших закордонних інститутів.

Нарешті „Записки" віддаватимуть належну увагу питанням консультації, що має за завдання—притягти до дослідницької роботи периферійних практичних робітників і т. ін. Належне місце матимуть окремо відділи бібліографії та літературні новинки, а також статистичний бюлетень і періодичні огляди.

Це число „Наукових Записок" спізнилося виходом у світ через низку важливих причин, пов'язаних із переведеною реорганізацією журналу: українізація „Записок", заведення статтів, що їх треба було пристосувати до розміру „Н. З." і т. ін.—все це спричинило як збільшення розміру ч. 1—2, так і затримку випуску його в світ.

Народно-хозяйственное значение сахарной промышленности СССР.[1])

Проф. В. М. Ландо.

Основными факторами, определяющими народно-хозяйственное значение той или иной отрасли промышленности являются: производственное или потребительное значение производимых этой отраслью фабрикатов; количественное и ценностное выражение продукции в ее валовой и товарной части; размеры вложенных в нее основных и оборотных капиталов; численность занятых в ней рабочих и средняя ценность годовой продукции каждого из них; хозяйственная связь этой отрасли с рядом других отраслей промышленности и сельского хозяйства; ее значение для транспорта и общего грузооборота; ее роль в государственном бюджете и общей структуре народных финансов; ее долевое участие во внутренних и внешних товарооборотах и т. д.

Однако, оценка народно-хозяйственного значения по выше перечисленным признакам была бы более или менее полной лишь по отношению к чисто индустриальным отраслям. В отношении же отраслей сельско-хозяйственной промышленности необходимо учесть не только удельный вес их в общей экономике промышленности, с одной стороны, и специально в сельско-хозяйственной индустрии, с другой, но также выявить специфические особенности перерабатываемого этой отраслью сельско-хозяйственного сырья. Так как сахарная промышленность в этом отношении представляет специальный интерес, то мы обрисовку народно-хозяйственного значения этой отрасли начнем именно с оценки ее сырьевого момента.

Народно-хозяйственная оценка свекловичной культуры вкратце может быть сведена к характеристике: a) удельного веса сахарной свеклы в увеличении питания людей и животных, b) роли свеклы, как фактора прогресса сельского хозяйства и c) значения свеклы, как трудоемкой культуры.

Среди всех земледельческих культурных растений сахарная свекла занимает исключительное место по количеству даваемых ею питательных веществ. Из приводимых в нашей литературе данных мы знаем, что „в современном свекловичном районе СССР пред войной 1914 г. *свекла давала переваримых питательных веществ на 1 дес. посева*“, в 3—4 раза превышающих урожаи яровых хлебов, в $2^3/_4$—3 раза выше озимых и 2—$2^1/_3$ раза более картофеля[2]).

На основании опубликованных профессором Th. Roemer'ом германских данных, сахарная свекла, приносящая с 1 гектара около 40 мц. потребительского сахара, дает тем самым продукт общепитательного достоинства в 1600 миллионов калорий, тогда как урожай картофеля дает 1190, пшеницы — 488 и ржи — 416 миллионов калорий с 1 гектара[3]). Народно-хозяйственное значение свеклы измеряется, однако, не только количеством добываемого из нее сахара, непосредственно идущего на питание человека, но и тем огромным количеством получаемых от свеклы отбросов, которые „обходным

---

[1]) Настоящая статья в этом ее виде представляет собой лекцию, читанную нами слушателям Сахарного Отделения Киевского Института Народного Хозяйства (КИНХ'а). В более углубленном разрезе с учетом решительно всех показателей народно-хозяйственного значения сахарной промышленности и не только в их статике, но и динамике,—работа эта в качестве исследования, произведенного нами по линии исполнения одного из программных заданий в УНИС'е—в этом своем, подлежащем еще литературному оформлению, виде настоящая работа будет печататься на украинском языке в подготовляемом к печати и нами редактируемом 2-м Сборнике работ ЭКО УНИС'а (Первый сборник выходит на днях из печати). Туда же войдет вторая часть—„О народно-хозяйственном значении сахарной промышленности УССР“,—каковая в кратком изложении в виде статьи „О республиканском и всесоюзном значении сахарной промышленности УССР“ будет помещена в одном из ближайших номеров „Научных Записок“.

[2]) См. „Перспективный план развития сахарной промышленности“, М. 1925, стр. 4.

[3]) См. Prof. Dr. Theodor Roemer „Handbuch des Zuckerrübenbaues“, Berlin, 1927. S. 20-21.

путем через желудок животных" обращаются в молоко и мясо и служат важнейшими предметами питания людей[1]). Исключительное высокое количество калорий, даваемое свеклой в фабрикатах производства и его отбросах, есть первая и едва ли не наиболее важная особенность, обусловливающая продовольственное и народно-хозяйственное значение и свеклосеяния и самой сахарной промышленности.

Роль свеклы, как фактора прогресса сельского хозяйства, в известной мере также обусловливается вышеприведенными данными о соотношении между объемом сбора питательных веществ с единицы площади свекловичных и зерновых культур. По крайней мере, составители „Перспективного плана" Сахаротреста 1925 г. пришли к такому выводу о влиянии свеклы на валовую продуктивность полеводства, утверждая, что „введение 1 десятины посева свеклы в зерновое 3-польное хозяйство увеличивает его продуктивность в такой же мере, как увеличение площади посевов хлебов в 2—3 десятины". Понятно, поэтому, почему свеклосеяние является у нас и в странах Зап.-Европы „лучшим выходом из хронического малоземелья". Значение свеклы, как фактора прогресса в сельском хозяйстве, повышается от того, что „влиянне свеклы в полеводстве не ограничивается отмеченным ее прямым увеличением продуктивности полеводства, но сопровождается параллельным возрастанием урожаев всех других растений свекловичного севооборота". Полезное „последействие" свеклы на последующие урожаи хлебов выражается в повышении урожаев последних на 10—25% по данным наших опытных станций. Поэтому, в известной мере справедливым является содержащееся в „Перспективном Плане" утверждение, что „это последействие свеклы во многих случаях делает свеклосеяние доходным в хозяйстве даже тогда, когда посевы свеклы не дают непосредственного дохода". Связанные с свекловичной культурой условия глубокой пахоты, тщательной очистки полей, улучшенного их орошения и повышения, не только приводят к увеличению урожайности зерновых культур, но и к обеспечению их устойчивости („tragen nicht nur zu einer Steigerung, sondern auch zu einer Sicherung der Getreideerten bei"—Roemer, S. 22). Этот немецкий авторитетный ученый в вопросах сельского и свекловичного хозяйства не находит, впрочем, возможным выразить в цифрах влияние свеклы на повышение урожайности других культур. Но он косвенно выводит таковое влияние из того факта, что когда в годы войны посевная площадь свеклы резко уменьшилась, то пала урожайность всех остальных культур во всех крупных сахаропроизводящих странах З. Европы. Это, конечно, недостаточно, ибо понижение урожайности само по себе имело место также вследствие других причин: засорения почвы, недостатка удобрения, недостаточного ухода и пр. Во всяком случае, если в государственном масштабе и трудно установить в цифрах влияние свекловичной культуры на урожайность зерновых, в виду незначительного долевого участия свеклы во всей посевной площади (в пределах СССР около 0,5%, в Германии—2%), то на примере отдельных хозяйств нашими и иностранными опытными данными вполне установлено влияние свеклы на повышение урожайности всех последующих культур.

Третьей важной народно-хозяйственной особенностью свекловичной культуры является ее *исключительно высокая трудоемкость.* Потребность в труде определяется в сельском хозяйстве разными факторами: системой полеводства, степенью его механизации, удельным весом преобладающих культур и пр. Трудоинтенсивность той или иной культуры зависит, конечно, от природы

---

[1]) По подсчетам того же Roemer'a „отбросы" свеклы в виде листьев (гичи), жома и мелассы (черной патоки) дают с 1 гектара количество крахмала и белка, равняющееся полному среднему урожаю овса с 1 гектара или превышающее двойной урожай лугового сена с 1 гектара же. „В этом — говорит Ремер—и лежит народно-хозяйственный вес, что мы при свеклосеяни и в один год на одной площади, *помимо* собственно производства сахара, производим корм для откармливания скота или производства молока и *одновременно* средства питания для населения в таком количестве, какое получается при разведении злаков и корма на равной площади в два года или на двойной площади в одинаковое время" (там же, стр. 21).

и особенностей самой культуры, но в неменьшей мере и от того, в какой мере человеческий труд здесь заменяется трудом машин и орудий и рабочего скота, или как первый и последние виды труда сочетаются. Возможность такой замены зависит от ряда технических условий, от степени усовершенствования сельско-хозяйственного машиностроения, а экономически такая замена определяется существующим соотношением стоимости средств производства и уровнем заработной платы. В условиях свекловичного хозяйства применение машин встречает пока ряд лишь постепенно преодолимых технических затруднений, хотя и здесь прогресс техники делает свое победоносное дело.

По данным единичных культурных свекловичных хозяйств, в довоенное время затрачивалось труда „в рабочих днях рабочего разного пола и возраста" на 1 дес. посева сахарной свеклы 199, озимых хлебов — 54, яровых хлебов — 25 — 36 дней, со включением сюда не только прямых затрат на непосредственные работы по той или иной культуре, но и накладных затрат по хозяйству (уход за рабочим скотом, заготовление навоза и т. д.[1]). По данным обследования крестьянского свеклосеяния на Украине, затраты труда (в переводе на дни взрослых мужчин) и рабочего скота (в переводе на лош.) составляли в 1924 году в среднем на 1 десятину: сахарная свекла — 101,6 (?) и 42,6; картофель 77,0 и 22,8, кукуруза — 49,5 и 12,5; озимая пшеница — 38,4 и 26,2; озимая рожь — 37,3 и 20,3 и, наконец, яровые — 23,9 муж. дн. и 12,8 лош. дн. Из всех сельско-хозяйственных культур наиболее трудоемкими являются корнеклубнеплоды. Только культура табака и хмеля, при которых также преобладает труд женщин и подростков, являются более трудоемкими по количеству затрат рабочих дней на единицу площади, чем культура сахарной свеклы. Но свекла требует в $1^1/_2$ раза больше рабочих дней (в переводе на муж. дн.), чем картофель, в два раза больше, чем кукуруза и подсолнух, в 3 раза больше, чем озимые и в 4 — 5 раза больше, чем яровые[2]). Аналогичную зависимость можно было бы привести и по ряду других источников[3]). Это находит себе также подтверждение и в иностранной литературе. По данным Ремера, в среднем за 30-тилетие 1894 — 1923 количество потребовавшегося труда для различных культур в переводе на мужские дни составило: для свеклы 135 дней, а для пшеницы, овса, ячменя от 36 до 30 дней. Иными словами, при культуре свеклы требуется на каждый гектар на 100 человекодней больше, чем при зерновых культурах или 375% трудоемкости пшеницы, принятой за 100[4]).

С этой особенностью свекловичной культуры тесно связан ряд других народно-хозяйственных проблем первостепенной важности. В условиях аграрной перенаселенности былой России свеклосеяние служило ярким выражением трудоемкости и заодно как бы являлось средством уменьшения переселенческого движения до минимума. На основании довоенных данных можно *установить в отношении губерний Украины почти обратную пропорциональную взаимозависимость между уровнем переселенчества и степенью густоты свеклонасаждения.* Поскольку огромный поток переселенцев преимущественно шел из черноземных губерний (свыше 2 мил. чел. или около 78% в среднем за годы 1906 — 1910), а украинские губернии неизменно принимали в нем высокое участие, выделяя в те или иные годы до 40% и более общего числа переселенцев, является в высшей степени важным отметить следующее: Екатеринославская и Херсонская губернии, будучи наиболее *редко* населенными,

---

[1]) См. А. П. Корхов. „Культура сахарной свеклы", стр. 26.

[2]) См. „Материалы по основным лекциям для всесоюзных агрокурсов Сахаротреста", Киев, 1928, стр. 56.

[3]) По другим исчислениям получаются такие данные о числе затрачиваемых на с.-хозяйственные культуры человеко-дней отдельно по Правобережью и Левобережью (взятые в скобки): для свеклы 156 (173), пшеницы 77 (67), ржи 73 (73), овса 54 (59), ячменя 47 (54) и т. д. Подробнее об этом см. статью проф. Е. И. Зисермана в Сборнике ЭКО УНИС'а „Праці з економіки цукрової промисловости". К. 1930.

[4]) См. Th. Roemer „Handbuch des Zuckerrühenbaues", стр. 35—36.

и почти совершенно не задетые свекловичной культурой, давали *наибольшее* количество переселенцев (в 1914 г. 9,5 и 8,6% общего числа их), между тем как наиболее *густо* населенные Киевская и Подольская губернии, отличаясь максимально развитым свекловичным хозяйством и сахарной промышленностью, тем самым представляли настолько прочную базу продуктивного приложения труда всего земледельческого населения, что их *долевое участие в переселенчестве было ничтожным* и выражалось 2% и менее [1]). Данные за более поздние годы выявляют ту же зависимость, отражая в той или иной мере отмеченную выше закономерность [2]).

На приведенных примерах и данных нами, таким образом, в общих чертах выявлена как исключительная трудоемкость свекловичной культуры, так и общее народно-хозяйственное значение сахарной промышленности в части ее сырьевого момента.

Обратимся теперь к оценке основных признаков народно-хозяйственного значения сахарного производства, как отрасли перерабатывающей промышленности вообще и как важнейшего сочлена всей группы пищевкусовой промышленности, в частности.

В этом отношении нам представляется необходимым в первую очередь отметить **потребительское значение сахара** производимого этой отраслью основного продукта. Необходимо хотя бы слегка коснуться вопроса о сахаре, как предмете питания. Несомненно, что исключительно сильный рост мирового производства сахара базируется, главным образом, на все возрастающей роли этого продукта в питании человечества. Достижения агрономии и техники вели к все большему удешевлению производства тростникового и свекловичного сахара и к тому, что он на протяжении последних 100 лет превратился из предмета роскоши в один из самых дешевых предметов массового потребления. Это превращение сахара из Luxsussache в Narungsmittel в той же мере обусловило, в какой и привело к тому, что на протяжении последнего столетия мировое производство увеличилось приблизительно в 40 раз, составив в 1928/29 году 28,6 при потреблении в 27,4 мил. тонн. [3]). Население культурных стран все более и более проникается сознанием, что „как химически чистый продукт, на 100% усвояемый человеческим организмом, сахар обладает весьма высокой пищевой калорийностью". Высокая калорийность — с одной стороны, и относительная дешевизна — с другой, и приводят к тому, что сахар в народном питании стал занимать такое же место, как хлеб, мясо,

---

[1]) Данные приведены здесь, за отсутствием первоисточников под рукой, по брошюре С. Л. Франкфурта „Аграрная реформа и сахарная промышленность" Киев, 1917 г.

[2]) В условиях германских, где, наоборот, ощущается ежегодно недостаток в земледельческом труде, покрываемый ввозимыми из других государств рабочими „Wanderarbeiter" (число их дошло в 1914 г. до 433 тысяч, а в 1925 г. составило только 115 тысяч человек) — свекловичное хозяйство и сахарная промышленность являются главнейшей базой приложения этого вида привозного труда и из года в год находятся от него в весьма большой зависимости. Что свекловичное хозяйство является полем расширенного приложения труда, свидетельствует также то, что в послевоенные годы ряд государств обратились к форсированию дела насаждения свекловичной культуры и свеклосахарной промышленности в целях ослабления безработицы. В этом отношении особенно любопытный пример являет собой Англия, правительство которой втечение 100 лет и более оставалось сравнительно с другими европейскими государствами весьма равнодушным к проблеме насаждения собственной свеклосахарной промышленности, между тем как в послевоенные годы оно вступило на путь такого государственного протекционистского благоприятствования этой отрасли хозяйства, таких видов и размеров выдаваемых ей ежегодно субсидий за счет фиска, каких вообще не знает, кажется, история этой, еще со времени Наполеона, наиболее излюбленной промышленности. Объясняется это не только или не столько стремлением Англии иметь сахар туземного производства (она могла бы иметь таковой с Кубы, Явы и материка Европы несомненно дешевле), сколько необходимостью создать в развитом свекловодстве верную отдушину для время от времени все острее напирающего прилива безработицы.

[3]) Достаточно упомянуть, что еще 1850 году все мировое производство тростникового и свекловичного сахара составило всего 14 мил. мц (12 + 2), что в 1900 году оно составило уже 96 мил. мц (36 + 60) и что в 1929 г. оно, несмотря на порожденный мировой войной дефицит в 33 м. мц., поднялось до 286 (190 + 96) мил. мц., — чтобы понять, как победоносно развивалось производство, а с ним и потребление.

яйца, масло, а в иных особенно развитых странах не только замещает, но и вытесняет те или другие важнейшие продукты питания.

По данным проф. А. В. Палладина, питательное достоинство 1 килограма сахара измеряется в 3915 чистых колорий, между тем как 1 кгр. пшеничной муки имеет только 3279 чист. колорий, ржаной 3208 и 1 кгр. пшеничного и ржаного хлеба содержит всего 2228 калорий[1]). В переводе на довоенные цены с учетом цены сахара в 2 рубля (без обложения), стоимость 1000 пищевых калорий в сахаре выражалась в 3,11, а в пшеничном хлебе в 3,16 довоенных копейки. Соотношение же 1000 пищевых калорий в сахаре, масле коровьем и мясе по рыночным ценам Москвы, Лондона и Берлина было таково, что „единица питательного достоинства в сахаре обходилась пред войной в 3—10 раз дешевле, чем в мясе и в 1,8—3,2 раза дешевле, чем в коровьем масле“.[2]) Снижение акциза еще более уменьшило бы стоимость 1000 пищевых калорий в сахаре и повысило бы его потребительскую ценность по сравнению с другими основными продуктами питания. В Германии, где обложение сахара значительно ниже, чем у нас, мы имеем такое соотношение стоимости 1000 калорий: в картофеле 8—11 пф., в сахаре 17—18, в молоке 46, в мясе 95—150 и в овощах 100—230 пфенигов. Сахар, стало быть, имеет в Германии исключительно высокую потребительную ценность, хотя необходимо все же заметить, что Германия занимающая первое место по величине производства свекловичного сахара по уровню душевого потребления стоит только на 10-ом месте, и что там расход на сахар составляет едва 2,5% всех расходов на питание (по Ремеру даже только 2,16%).

Совершенно исключительную картину дешевизны пищевых калорий в сахаре сравнительно со многими другими продуктами питания мы имеем в Соединенных Штатах Сев. Америки. На основании официальных данных о средней годовой рыночной цене 15-ти предметов питания ясно видно, что *количество приобретаемых северо-американским населением за 1 цент калорий в сахаре выше от 1½—2 до 12—15 раз, чем в других продуктах народного питания*[3]).

[1]) См. Проф. А. Палладін. „Основи живлення“ (фізіологічні нариси). Харків 1926, перевод со второго русского издания той же книги проф. А. В. Палладина, озаглавленной „Научные основы народного питания,“ Харьков, 1922 г.

[2]) См. „Перспективный план развития сахарной промышленности“, 1925 г., стр. 2.

[3]) Вот чрезвычайно показательные данные, по которым С. Ш. С.-Америки действительно должны стать для нас „репрезентантом“ в отношении целеустремленности к повышению потребления сахара:

Предметы питания	Количество калорий за 1 цент.			
	1926	1927	1928	1929
Сахар	327	310	321	353
Хлеб	172	172	172	181
Сливы	147	172	180	132
Картофель	99	129	222	187
Сыр	86	78	78	83
Баранина	83	85	85	85
Свинина	80	90	98	91
Молоко	78	76	81	78
Масло	77	72	72	76
Яблоки	73	66	43	50
Говядина	66	56	48	48
Ягнятина	38	38	37	39
Треска	26	22	19	19
Яйца	25	28	27	24
Птица	24	26	26	23

Эти данные позаимствованы нами из годовых отчетов Американской Сахаро-Рафинадной Компании и основаны на опубикованных Департаментом Земледелия и Труда С.Ш.С.А. оффициальных статистических материалах См. „Annual Reports of the American Sugar Refining Company“ for the years 1926, 1927, 1928 and 1929. Food Value for One Cent (from Statistics of the United States Departaments of Agriculture and Labor).

Эти данные дают нам ключ к уразумению того, почему именно сахар играет особо выдающуюся роль в народном питании населения США, почему потребление сахара достигло там максимального уровня (50—55 кгр. на душу) и почему С.Ш., имея около $^1/_{18}$ населения мира, поглощают около $^1/_4$ всего мирового производства свекловичного и тростникового сахара.

Итак, в *высокой пищевой калорийности основного фабриката сахарного производства потребительского сахара необходимо усмотреть заодно и один из важнейших признаков продовольственного и народно-хозяйственного значения сахарной промышленности.*

Переходя к оценке народно-хозяйственного значения сахарной промышленности, как составной части *крупной цензовой промышленности СССР* и как главнейшей отрасли *сельско-хозяйственной индустрии* РСФСР и УССР, необходимо остановиться на отдельных характерных признаках, ограничиваясь в отношении каждого из *них лишь* немногими соображениями и данными.

Валовая продукция сахпромышленности Союза составила в 1927/28 г. 280 мил. руб. по довоенным ценам и 597 мил. черв. руб. по отпускным ценам, что составит, примерно, около 5,2% к стоимости валовой продукции всей крупной государственной промышленности (5343 или 8240 мил. руб.) и около 9,5% к стоимости валовой продукции одних только производимых крупной государственной промышленностью предметов потребления (на 14 отраслей приходится в том же 1927/28 г. продукции на 2964 или 4774 мил. руб., а остальное упадает на 10 отраслей средств производства). Для суждения об удельном весе валовой продукции сахарной промышленности достаточно сказать, что *она стоит на 4-ом месте среди всех отраслей крупной госпромышленности и на 2-ом месте среди крупных отраслей производства предметов потребления.* Таково местоположение сахарной промышленности независимо от того, берем ли мы валовую продукцию по довоенным ценам или в червонных рублях по отпускным ценам, хотя в последнем случае сахарное производство приближается по стоимости валовой продукции к нефтяному, как бы оспаривая занимаемое последним третье место. Избрав из всех 24 отраслей крупной государственной промышленности только 15 с валовой продукцией по довоенным и современным ценам свыше 100 мил. руб., мы получаем такой ряд последовательно убывающих по своему значению отраслей производства:

№№ по порядку	ОТРАСЛИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	Валовая продукция (в мил. руб.)	
		А. По довоен. ценам	В. По отпускн. ценам
1	Хлопчато-бумажная	1313	2085
2	Металлическая	1111	1674
3	Нефтяная	482	599
4	Сахарная	280	597
5	Кожевенная	212	427
6	Лесопильно-фанерная	233	380
7	Каменноугольная	197	328
8	Шерстяная	212	324
9	Льняная	164	257
10	Жировая и хим.-фармацевт.	164	226
11	Резиновая	135	186
12	Спиртоводочная	161	176
13	Табачномахорочная	105	169
14	Маслобойная	75	144
15	Бумажная	58	115

Мы видим, таким образом, что *по признаку валовой продукции в ее ценностном выражении сахарное производство занимает одно из самых первых мест,* превосходя в своем значении (под углом зрения этого признака) в $1^1/_2$—4 и более раза почти все остальные (12 из 15-ти приведенных) крупные отрасли производства средств производства и предметов потребления, не говоря уже о здесь не приведенных отраслях, имеющих валовую продукцию только в несколько десятков миллионов рублей (железо-рудная, цементная, стекольная, лакокрасочная, фарфоро-фаянсовая, спичечная и т. д.). Еще более рельефно выступает пред нами значение сахарной промышленности, если мы ее рассматриваем в составе одних только отраслей обрабатывающей промышленности и совсем исключительна ее значимость в ряду одних лишь отраслей пищевой промышленности, в общих данных о каковой сведения о сахарной часто бесследно тонут, между тем как на самом *деле последняя растворяет в своей значимости все остальные отрасли пищевой промышленности,* вместе взятые (кроме мукомольной).

Берем другой признак—**число занятых рабочих.** Из общего занятого во всей крупной госпромышленности Союза числа рабочих в 1.876.700 чел. за 1926/27 год и в 1.925.500 за 1927/28 год приходилось соответственно на отрасли средств производства 1018 и 1060 тыс. чел. и на производства предметов потребления 858.7 и 865.8 тыс. человек. По данным „Контрольных цифр Госплана СССР" в сахарной промышленности за те же 1926/27 и 1927/28 годы соответственно 39,2 и 36,7 тысяч рабочих, что составит 2,1 и 1,9% общего числа и 4,6 и 4,2% всего занятых в одних только производствах средств потребления. Если бы мы и в отношении численности рабочих привели бы отрасли производства в убывающей степени, то сахарное оказалось бы где-нибудь на 8-ом месте. Хотя и по такому ряду легко было бы проследить, что сахарная промышленность,—уступая по численности рабочих ряду других отраслей в особенности таким, которые поглощают в несколько раз большее количество рабочих, как отрасли металлическая (542 т. ч.), хлопчато-бумажная (477 т. ч.) и каменноугольная (225 т. ч.),—в свою очередь превосходит и по этому признаку все остальные отрасли промышленности. Во всяком случае, из отраслей производства предметов первой необходимости сахарная уступает лишь отраслям текстильной и кожевенной промышленности. В составе же многочисленных отраслей, объединенных в группе „пищевкусовой промышленности" сахарное производство имеет еще более исключительное значение, чем по валовой продукции, *ибо в отношении числа рабочих оно превосходит даже наиболее многочисленное по количеству предприятий мукомольное производство.*

Однако, если ограничиться только вышеприведенными данными из таблицы в „Контр. Цифр.", озаглавленной. „Число рабочих крупной промышленности", то это могло бы создать совершенно превратное представление *о количестве занятого в сахарной промышленности труда* и об удельном весе этого признака сравнительно с другими отраслями крупной госпромышленности. Дабы иметь правильное суждение о количестве занятых во всей сахарной промышленности (не в одном только производстве) рабочих, необходимо учесть все виды труда в свеклосахарном и рафинадном производствах, также число рабочих, занятых в совхозах и подсобных предприятиях Сахаротреста.

Не говоря уже о поглощаемом всем свекловичным хозяйством числе рабочих, учет которых из расчета средней трудоемкости свекловичной культуры с приближением округленно в 150 человеко-дней на 1 гектар, сам по себе должен был дать для общей посевной площади свеклы в 1927/28 г. в 660.000 гектаров до 100.000.000 человеко-дней, что в переводе на 300 рабочих дней в году, даст *количество занятых в свекловичном хозяйстве Союза рабочих до 333.000 человек.* Но этот труд не поддается точному учету, ибо 70—75% свекловичных посевов дают плантаторы, личный и семейный

труд коих остается распыленным в том миллионе крестьянских хозяйств, которые являются теперь поставщиками сырья-свекловицы. Занятый же в совхозах Сахаротреста труд имеет свое точное количественное выражение и о нем поэтому необходимо здесь в первую очередь упомянуть, тем более, что совхоз и сахзавод мыслятся и фактически являются нераздельными частями единого сахарного комбината.

По данным Сахаротреста за 1926/27 год, среднее списочное число всех трудящихся в совхозах составило в 1926 г. 157.931 чел. при числе 63—67 т. в зимние месяцы (декабрь—март) и максимальном числе в „критические моменты" (июнь—320 т. ч., а октябрь—248 т. ч.). Из этого числа почти в 158 тысяч человек на штатных приходится 7%, на сезонных 11%, на поденных 52%, на отрядных 21%, а остальные 9% составляют машинообслуживающий персонал служащие. При этом *характерным для свекловичных хозяйств является большое участие труда женщин, среднее дневное списочное число которых для одних рабочих категорий около 50.000 человек* (38% общего числа сезонных и 53% общего числа поденных). Количество отработанных рабочими дней составило в 1926 году 43,3 мил., что при площади пашни округлено в 750 тыс. гект. и равняется около 58,7 человеко-дней на 1 гектар. На одних только 151 заводах Сахаротреста занято было в 1926 году 45,4 тыс., а вместе с младшим обслуживающим персоналом (5,4 т. ч.) и служащими (9,6 т. ч.) среднее дневное списочное число составило 60.357 чел. Если сюда прибавить еще около 5000 человек, занятых на арендуемых кооперацией и прочих не администрируемых трестом сахарных заводах, то *общее число всех трудящихся в сахаропесочном производстве составит для 1926 г. около 65.000, а* без 11% служащих выразится в 58.000 человек. При этом немаловажным является отметить, что в том же 1926 г. *максимальное* число всех трудящихся по всем *сахаропесочным заводам* СССР упадало на ноябрь и составило 132.351 чел., а *минимальное* в 39.299 чел. приходилось на март, когда предыдущая кампания была закончена, а ремонт к новой еще не начат.

На 15 рафинадных заводах Сахаротреста среднее дневное списочное число рабочих за 1926 г. составило 15.644, а вместе с обслуживающим персоналом и служащими 17.614 при максимальном числе всех трудящихся в 30,2 тыс. человек в 1-ом квартале и минимальном в 7,1 тыс. чел. в 3-ьем квартале.

Суммируя все виды труда в совхозах, сахаро-песочных и сахаро-рафинадных предприятиях Сахаротреста (без учета многочисленных подсобных производств) и прибавив соответственный процент на арендные предприятия, необходимо заключить, что *общее количество занятых в сахарной промышленности трудящихся составит кругло около 250.000 человек* (157 тыс. в совхозах, 60 тыс. в сахаропесочном производстве и около 18 тыс. в сахарорафинадном производстве, а также до 15 тыс. в совхозах и в производстве на арендуемых у Сахаротреста заводах). Общее число всех трудящихся во всем сахаропесочном и сахарорафинадном производстве Союза равняется приблизительно 84 тыс. человек, а за вычетом 11% служащих, число одних только рабочих определится кругло в 75.000 человек. Таким образом, мы можем заключить, что *при учете занятых в ней земледельческих рабочих сахарная промышленность займет третье место* (после всей металлической и хлопчато-бумажной); если же иметь в виду сопоставление с другими отраслями по числу одних только *производственных рабочих,* то тогда сахарная промышленность окажется позади каменноугольной и льняной, *но все же занимает 5-ое место во всей крупной государственной промышленности всего Союза.*

Пользуясь теми же „Контрольным Цифрами" (табл. 5 и 6), мы видим, что и по величине выработки на одного рабочего сахарное производство зани-

мает одно из первых мест. *Средняя выработка на 1 рабочего* (в рублях) соответственно составила в годы:

	1926/27 год		1927/28 год	
	По ценам		По ценам	
	a) довоен.	b) соврем.	a) довоен.	b) соврем.
По всей крупной госпромышленности . . .	2459	4038	2775	4279
„ отраслям производств. средств производства	1953	3128	2244	3271
„ „ „ предметов потребления	3011	5116	3424	5514
„ „ сахарной промышленности . .	5342	11486	7628	16268

Огромная разница в выработке на одного рабочего в сахарном производстве в 1927/28 г. сравнительно с предыдущим годом (на 43% выше) коренится главным образом в разнице валовой продукции (в 1927/28 г. на 33% выше, чем в 1926/27 г.) и в свою очередь объясняется (при почти стабильной цене) низкой величиной производства 1926/27 вследствие неурожая и пр. Базируясь на вышеприведенных данных, можно констатировать, что *выработка на 1 рабочего по современным ценам в сахарной промышленности почти в 4—5 раз больше,* чем в среднем по всем отраслям средств производства и *в 2—3 раза больше*, чем в среднем по всем отраслям производства предметов потребления. Если в неурожайном 1926/27 г. сахарная промышленность по величине выработки на 1 рабочего и стоит на 6-ом месте (будучи позади жировой и химико-фармацевтической, лакокрасочной, маслобойной, спиртоводочной и даже нефтяной), то в более нормальном 1927/28 году она опережает все остальные отрасли промышленности, уступая лишь жировой и химико-фармацевтической (20.201 в черв. руб. и 14.605 в довоенных ценах). Во всяком случае, по *сравнению с другими крупнейшими отраслями производства предметов потребления, сахарная промышленность почти из года в год дает выработку на 1 рабочего в 3—4 раза большую*, чем в хлопчатобумажной и текстильной промышленности вообще, в $1^1/_2$—2 раза бóльшую, чем в кожевенной и т. д.

Относительно **хозяйственной связи сахарной промышленности с другими отраслями народного хозяйства**, мы можем иметь представление по 3-м линиям: a) по линии сельского хозяйства, b) по линии промышленности и c) по линии транспорта. *Площадь посевов сахарной свеклы (665 т. г.) в 1927/28 году составила ко всей посевной площади СССР (115 мил. гект.) всего на всего 0.6%.* Удельный вес свекловичных посевов ко всем остальным посевам СССР до сих пор из года в год колебался лишь на одну десятую процента, оставаясь ныне, как и в довоенное время, на более или менее стационарной величине в 0.5—0.6%. На 100 гектаров посевной площади приходилось сахарной свеклы в 1925/26, 1926/27 и 1927/28 г.г. соответственно 0.5, 0.5 и 0.6 гектара[1]). Это по всему Союзу. В разрезе *одной только Украины* площадь свеклы составила на 100 десятин полевых посевов 1927 г. 1.6 дес. по всему УССР, 2.1 дес. по Левобережью и 4.6 на Правобережьи, достигая в отдельных округах (Уманском и др.) до 8%. В отношении же одной только *площади технических культур* в СССР, достигшей в 1927/28 г. 7.185 тыс. гект., или 6.3% посевной площади по всем культурам, сахарная свекла составит уже 9.4%. В пределах одной только УССР *удельный вес свеклы в общей площади технических культур доходит до 30%*. Валовая продукция свеклы в ее натурально весовом выражении составила в 1927/28 г. 10.1 мил. тонн, при сборе

[1]) См. „Основные проблемы контрольных цифр народного хозяйства на 1928/29 год". М. 1929, стр. 196.

с 1 гектара в 15.2 тонны. При этом любопытно отметить, что если отношение товарной части к валовой продукции всех основных отраслей народного хозяйства составляет в 1927/28 г. суммарно для всей промышленности 87%, а для сельского хозяйства—22% (при их участии в составе всей товарной массы в %% к итогу в размере 67 и 33%), то отношение товарной части к продукции свеклы и сахара можно отвлеченно принять равным 100, хотя часть урожая свеклы несомненно оседает в крестьянском хозяйстве, а часть сахара остается в виде „переходящего запаса".

По линии связи сахарной с другими отраслями промышленности необходимо различить: 1) отрасли, обслуживающие сахарную промышленность и поставляющие ей необходимые материалы и средства производства и 2) отрасли, перерабатывающие фабрикаты и побочные продукты самой сахарной промышленности и органически связанных с ней подсобных производств.

Добывающая промышленность доставляет сахарной, главным образом, каменный уголь и известковый камень. В довоенные годы и, особенно, в самые последние пореволюционные годы топливное хозяйство сахарных заводов почти целиком минерализировано. Так, из сожженных в 1927/28 г. всеми действовавшими 165 сахарными заводами 9.5 мил. метр. центнеров топлива на антрацит приходится до 60%, на каменный уголь до 30%, на торф до 7%, на дрова до 3%, на кокс менее 0.01%, количество же жидкого минтоплива измеряется едва одной промилей и учету здесь не подлежит [1]). Всего на производство тратится теперь топлива в размере около 8.7% по весу свеклы и эта величина, стало быть, прямо пропорциональна количеству перерабатываемого сырья. В полном соответствии с ним находится также и количество потребляемого заводами известкового камня, дошедшее в 1927/28 г. до 4.92 мил. метр. центн. или до 5.7% по весу свеклы. Сахарная промышленность, являясь большим потребителем каменного угля (около 3% всей добычи его в Союзе и еще высшего % добычи Донбасса), только в известной мере стимулирует развитие каменноугольной промышленности (в некоторых районах также торфяной). Разработка же известковых карьеров, в особенности находящихся на Украине (Белгородских и Шебекинских на Левобережьи, Рыбницких, Вознесенских и Воронковских на Правобережьи) почти целиком обусловливается действием сахарных заводов и размерами их производительности.

Из отраслей *обрабатывающей* промышленности наиболее тесно связано с сахарной промышленностью т. н. среднее машиностроение. Почти вся городская машиностроительная промышленность Украины (Сумской и Харьковский машиностроительные заводы, Киевские „Большевик", „Красные Пахари" и др., Бердичевский „Прогресс", как и отчасти Екатеринославские и Елисаветградские заводы) систематически из года в год работают на сахарную промышленность, имея в ней главного потребителя своей продукции. Если учесть количество потребляемых сахарными заводами черных и цветных металлов, железных и штамповальных изделий, разного рода ремесленных инструментов (не говоря уже о специально для сахарной промышленности изготовляемых диффузионных ножах и диффузионных напильниках в количестве до 200 тыс. штук в год), если принять во внимание все металлы и изделия, идущие на текущие и капитальные ремонты 200 сахарных заводов, 1000 совхозов и около 400 разного рода подсобных и связанных с ними предприятий (учет всего этого будет сделан нами в другом месте), то рельефно тогда обрисуется большая неразрывная связь сахарной и металлообрабатывающей промышленности.

С *текстильной* промышленностью сахарная также тесно связана по тому количеству мешков (около 20 мил. штук), фильтрпрессного и бумажного холста (ок. 1 мил. метров), которое сахарное производство нормальных довоенных размеров ежегодно требует и не говоря о других видах этой связи (большие

[1]) См. И. Б. Минц. „Химико-технические результаты кампании сахароварения 1927/1928 г.", М. 1928, стр. 70, 172 и 278.

количества манильского и проч. шпагата и др. упаковочных материалов). В условиях перспективного развития производства сахара до 44 миллионов метрич. центнеров потребность в текстильных фабрикатах возрастет примерно втрое.

Прибавим еще потребные для годичного производства $1^1/_2$ мил. кгр. смазочного и сатурационного масла, 1 мил. кгр. соды, серы и соляной кислоты (537, 363 и 212 тыс. кгр. соответственно за 1927/28 г.) и мы получим представление об употребляемых в сахарном производстве вспомогательных технических материалах. Из важнейших предметов снабжения свекловичного и сельского хозяйства сахпромышленности упомянем лишь о современных потребностях в суперфосфате (до 130 тыс. тонн), томасшлаке (22 тыс. тонн), сернокислом аммонии (до 10 тыс. тонн) и селитре (5 тыс. тонн), каковые также имеют возрасти вдвое при достижении свекловичных посевов намеченного для них нового, перспективно запроектированного предела.

Перечисленные основные предметы снабжения сахарной промышленности дают нам самое общее представление о связи ее с отраслями металлообрабатывающей, текстильной и химической промышленности, причем в пределах Украины заводы ЮМТ'а, Укртекстильтреста, Укрсельмаштреста и Среднего Машиностроения, а также заводы Химугля и ряд других (из производящих точные приборы особенно надлежит отметить Киевский завод „Физико-Химик") являются главнейшими источниками снабжения сахарной промышленности, имея с ней неразрывую функциональную связь. В деле же снабжения сахарной промышленности минеральными туками доминирующую роль играл до сих пор суперфосфатный комбинат Сахаротреста в составе Суперфосфатных заводов в Виннице, Одессе и Нижне-Днепровске, а также Подольских фосфоритных разработок и костеобрабатывающих заводов в Н.-Днепровске и Одессе, каковые предприятия будут и в дальнейшем обслуживать эту отрасль.

Подробный анализ потребных сахарной промышленности материалов производства и предметов снабжения еще больше должен был бы убедить нас в правильности содержащегося в одной из записок ВСНХ УССР утверждения о том, что *„работа сахпромышленности, стимулируя развитие ряда других отраслей промышленности, обусловливает в то же время существование многих предприятий, всецело с нею связанных"*.

Значение сахарной промышленности для **транспорта и грузооборота** огромно. Здесь зависимость обоюдная. Развитие ж.-д. магистрали является основным условием развития самой сахарной промышленности и удешевления ее продукции, а связанный с этой отраслью производства *массовый грузооборот* неминуемо ведет к дальнейшему охвату всего сахаропромышленного района все более разветвленной сетью жел. дорог. По времени своего возникновения железные дороги моложе свеклосахарной промышленности. Но крупнокапиталистический размах свой последняя приобрела только с развитием ж.-д. транспорта. Когда заводы были малого размера и кустарного типа, когда свекла сеялась на помещичьей земле вблизи самого завода, топливо добывалось в тут же находящемся лесу, а известняк доставлялся из соседней каменоломни—тогда, конечно, весь этом основной сахзаводский груз мог передвигаться наемными или гужевыми средствами завода. С ростом же размеров сахарного завода росла и ширилась его сырьевая база, отстоявшая от самого завода на десятки, а иногда и на сотни верст; близкое древесное топливо постепенно заменено было далеким минеральным, известняк стал доставляться из отдельных разработок—и грузооборот завода стал возможен только благодаря широкому пользованию ж.-д. транспортом и благодаря тому, что железнодорожные рельсы стали подводиться вплоть до самых стен завода[1]). По подсчетам Н. Монахова, „сахарный завод среднего размера

[1]) „В этом отношении—говорит Н. Монахов—любопытный пример представляет Полтавская губ. Свеклосахарная промышленность после Киевской и Подольской хорошо развивалась в Курской и Харьковской, где были построены удобные магистрали. Полтавскую губ. промышленность в то время обошла вследствие ее плохой обслуженности железными дорогами

с производительностью довоенного времени должен дать железной дороге не менее трех миллионов пудов груза". Причем при таком исчислении учтены сырье только в размере 50% переработки его, топливо в количестве 10% и известняк 6% по весу свеклы, разные вспомогательные материалы (кирпич, цемент, металлы, холст, мешки, суперфосфат, масла и пр.), а также провоз готового фабриката сахара до места потребления. Все же второстепенные грузы, как мелясса, жом сухой, а равно откормленный на заводах скот, хлебные продукты призаводских экономий и пр. в эти 3 мил. пудов не вошли.

Несмотря на то, что сахарные заводы СССР располагают 99-ью ж. д. ветками общей протяженностью в 587 тыс. километров, свыше 50% всех заводов до сих пор не имеют ветки и расположены на более или менее значительном расстоянии от ж. дороги (43 завода в 10 верстах, 33 завода на расстоянии от 10 до 20 вер., 31 завод на расстоянии свыше 25 верст). „Такое явление, как отсутствие непосредственной связи с жел. дор. магистралями у 55% всех наличных заводов, может быть объяснено отчасти тем, что сахарные заводы, потребляющие большие количества воды, тяготеют к водным бассейнам, а железные дороги в большинстве случаев тянутся вдоль водоразделов. Это значительно способствовало отрыву железных дорог от сахарных заводов. Развитие сахарной промышленности в направлении укрупнения заводов и одновременная трудность насытить мощный завод сырьем с коротких расстояний, при экономической невыгодности дальних гужевых перевозок—уже давно толкали сахарные заводы к железнодорожным путям"[1]).

О величине грузооборота современного сахарного завода и об изменении его в зависимости от степени мощности предприятий имеются приведенные в „Персп. Плане" 1925 г. данные. „Принимая работу заводов в 100 суток, расход топлива в 33.5 ф. на берковец на производство и 2.5 на хознужды, расход известняка в 30 ф. на берк. и выход сахара в 64 ф. на берк., грузооборот определяется

при суточн. производительности в 4000 берк. всех грузов со свеклой 2980 т. п.
„ „ „ „ 6000 „ „ „ „ „ 4495 „ „
„ „ „ „ 8000 „ „ „ „ „ 5835 „ „

причем свекла составляет несколько менее 50% всех грузов. Согласно этим подсчетам получается, что наш завод средней мощности имеет грузооборот около 3-х мил. пуд., иначе говоря, все сахарные заводы СССР имеют общий грузооборот в 600 мил. пуд. Этим подтверждается сделанное в свое время Л. Ф. Волоховым, указание что „свеклосахарное дело способствует широкому развитию железнодорожного строительства, обеспечивая железным дорогам в настоящее время (речь шла о 1913 годе—В. Л.) провоз свыше 500 мил. пудов разного груза ежегодно"[2]). Это привело к тому, что сахарные заводы играли огромную роль в деле расширения сети жел. дорог. Благодаря сахзаводам, около половины которых имеют свои собственные ветки, паровозы проникли в глушь на многие десятки верст от центральной магистрали, оживив тем самым всю местность расположения этих веток.

Если иметь в виду, что связь сахарной промышленности с транспортом не исчерпывается размерами одного только жел.-дор. груза, что здесь, сверх того, следует принять во внимание огромные заработки населения при гужевом транспорте по возке ли свекловицы, дров, камня, сахара или патоки, то народно-хозяйственное значение сахарной промышленности в этом отношении выступит пред нами с еще большей полнотой.

в тех уездах, которые особенно удобны для свеклы. И только недавно, когда были построены магистрали Киев—Полтава и Бахмач—Черкассы, началась здесь усиленная постройка заводов". (См. его статью „О развитии свеклосеяния в связи с расширением ж.-д. сети" в „ВЦП" № 11/12 за 1920 г., стр. 43).

[1]) См. „Перспективный план развития сахарной промышленности" М. 1925, стр. 207.

[2]) См. Л. Ф. Волохов „Сахарная промышленность России в цифрах". К., 1913, стр. 85.

Исключительно выдающееся **значение сахарной промышленности в государственном бюджете** и структуре финансов былой России, как и современного СССР, является более или менее общеизвестным по той роли, какая выпадала и выпадает на сахарный акциз. Что сахарный акциз является особо удобным источником финансовых рессурсов для всех государств, видно уже из того самого факта, что правительства всех стран во все времена уделяли сахару большое внимание. Но мы не станем здесь подробно останавливаться на этом вопросе о налоге на сахар, ставшем, по выражению сэра Норткота, „героем стольких бюджетов и мукой стольких министров". Это действительно обнаруживалось, когда борьба шла, как о формах, так и о размерах обложения сахара у нас и заграницей в различные эпохи. Здесь мы желали бы только подчеркнуть, что в общей структуре русского государственного бюджета сахарные доходы занимали весьма видное место и, начиная с 80—90 годов, все более возрастали в своем значении, достигши своего максимума в последние предвоенные и первые военные годы. Доходы от акциза на сахар, составившие в первом году введения обложения по готовому фабрикату—в 1882 году—8 мил. руб., дошли уже в 1887 году до 20.5 мил. спустя двадцать лет повысились в $5^1/_4$ раза, достигши в 1906 г. до 108 мил. и дошедши в 1910 и 1912 г. г. до 128 мил. В среднем за десятилетие 1903—1912 один акциз с сахара давал 101.6 мил. руб. ежегодно, вместе же с патентным сбором и взысканиями за нарушение постановлений об акцизе средний ежегодный сахарный доход составил 102.2 мил. руб. *В 1913 г. размеры поступлений от сахарного дохода возросли почти до 150 мил. руб.* (точнее 149.160,5 тыс. руб., из коих 148.484,5 на акциз, 659,4 на патентный сбор и 16,6 т. на взыскания за нарушение постановлений об акцизе). В сравнении с данным за предшествующее десятилетие сахарный доход в 1913 г. повысился приблизительно на 46%. Соответственно с этим возросло и общее значение его в структуре русского государственного бюджета. На основании данных об обыкновенных государственных доходах по отчетам государственного контроля[1]) сумма всех обыкновенных государственных доходов в среднем за десятилетие 1903—1912 составила 2.447,2 мил. руб., в отношении каковых *средние за десятилетие сахарные доходы (102,2 мил. руб.) составляли несколько больше 4%*. Особенно возросло значение сахарных доходов в 1913 г., когда доходы от сахара (149,2 мил. руб.) составили по отношению ко всем обыкновенным доходам (3.105,9 мил. руб.) 4.4%. Если при этом принять во внимание, что доходы казны от сахарной промышленности не ограничивались одними только косвенными налогами, но существенно увеличивались от налогов с недвижимых имуществ, в виде процентного сбора с прибыли, от поступлений в порядке государственно-промыслового налога, промышленных и торговых предприятий, личных промысловых занятий, а также от значительных доходов гербового сбора по разного рода сделкам по контрактации свеклы, по закупке разных материалов снабжения и заключения различных арендных договоров и т. д. и что, наконец, в общей сумме доходов от транспорта доходы от перевозок по жел. дорогам свеклы, сахара и различных материалов имели свой значительный удельный вес,—если учесть все эти возраставшие в своем значении составные элементы общих доходов государства от сахарной промышленности, то можно будет безошибочно заключить, что и в довоенные годы *доходы от сахара составляли около 5% и более всего государственного бюджета России*. И это несмотря на то, что потребление сахара в России сравнительно с другими странами столь резко отставало и являлось ничтожным *по размерам* уровня душевой нормы, по каковой норме Россия стояла на самом последнем месте среди государств Европы.

Обращаясь к данным о роли сахарных доходов в бюджете СССР, необходимо указать на то, что роль эта достаточно ярко обрисовывается из

[1]) См. „Отчет Главн. Управл. Неокл. Сбор. и казен. прод. питей за 1913 г.", стр. 1.

следующих данных о структуре государственного бюджета СССР за последние два года:

	1925/26		1926/27	
I. Налоговые поступления	1784.6 м. р.	или 45.5%	2333.6 м. р.	46.9%
1. Прямые налоги	641.2 „	„ 16.3 „	773 „	15.5 „
2. Косвенные налоги	992.1 „	„ 25.3 „	1387 „	27.9 „
в т. ч. акцизы	841.6 „	„ — „	1197.0 „	— „
„ „ „ акциз с сахара	177.5 „	„ 4.5 „	241.1 „	4.8 „
3. Пошлины и сборы	151.3 „	„ 3.9 „	173.3 „	3.5 „
II. Налоговые поступления	1974.9 „	„ 50.4 „	2422.8 „	48.7 „
1. Транспорт	1300.7 „	„ 33.3 „	1631.3 „	32 „
2. Почта и телеграф	136.5 „	„ 3.5 „	168.0 „	3.4 „
3. Госимущества и кредит	438.2 „	„ 11.2 „	553.7 „	11.1 „
4. Прочие неналоговые	93.0 „	„ 2.4 „	69.8 „	1.4 „
III. Кредит	161.0 „	„ 4.1 „	220 „	4.4 „
	3920.5 „	„ 100%	4976.4 „	100%

Если учесть, что за те же два года % косвенных налогов ко всем налоговым поступлениям составил 55,5% и 51,4%, и что среди косвенных налогов акциз составил 84,7 и 86,2 (по отношению же ко всем налоговым поступлениям акциз составил 41,5 и 51,3%), то тогда роль акциза с сахара еще более резко выделяется. В самом деле, по отношению ко всей сумме одних только налоговых поступлений акциз с сахара в эти два года соответственно составил 9.9 и 10,3%; по отношению же ко всей сумме косналогов сахарный акциз составляет 17,6 и 18,1% и, наконец, в отношении одних только акцизных поступлений акциз с сахара составит 21,9 и 20,2% за те же годы. Мы видим, таким образом, что *удельный вес сахарного акциза в общей сумме акцизных и косналоговых поступлений измеряется округленно 20-ью процентами или 1/5-ой.* Если же к поступающим от сахарной промышленности косвенным налогам прибавить всю сумму прочих видов поступающих от нее доходов (государственно-подоходный, лично-промысловый, гербовый и проч.), то общая сумма сахарных доходов, пожалуй, уже в 1926/27 г. возросла бы до 300 мил. руб. Иными словами, *доход от сахара составляет в едином госбюджете СССР почти такую же сумму, как единый сельско-хозяйственный налог* (в 1926 27 г.—300,6 мил. руб.) *или общий промысловый налог* (в том же 1926 27 г.—290,5 мил. руб.) *и существенно превосходит в своем значении весь подоходный налог в СССР вместе со всеми прочими прямыми налогами* (168,1 и 14,1 мил. руб. в том же 1926 27 г.). В сравнении с *неналоговыми* доходами *доход с сахара почти в 1 1/2 раза выше всех поступлений от госпромышленности и торговли вместе взятых* (213 м. р.,—кроме доходов от банков в 67 м. р.) и во всяком случае превышает в 1 1/2—2 раза все доходы от почты и телеграфа и т. д.[1]).

Из нижеприводимой таблицы о размерах поступлений акциза по отдельным отраслям в абсолютных и относительных данных (в мил. руб. и в % ко всему итогу) мы видим, что акциз с сахара уступает лишь акцизу и патентному сбору с питей, так как рост последних за годы 1904—1927 г.г. особенно резко обозначился. *По отношению же ко всем остальным видам акциза сахар занимает совершенно исключительное место,* давая в 1 1/2 раза бо́льшие поступления, чем с табачных изделий, в 2 1/2 раза больше, чем с текстильных фабрикатов, в 5 раз больше, чем с нефтяных продуктов и в 10 раз больше, чем акцизы с чая и кофе или со спичек и свечей.

---

[1]) См. таблицы о структуре госбюджета СССР за 1924/25—1926/27 г. г. в „Контрольных цифрах народного хозяйства СССР на 1927/28 г.“, стр. 553—7.

Поступление акциза по отдельным отраслям в миллионах рублей и в %% ко всему итогу.

Наименование акцизов	1922 23		1923 24		1924 25		1925 26		1926 27	
	Абс.	В %% к итогу	Абс.	В %% к итогу	Абс.	В %% к итогу	Абс.	В %% к итогу	Абс.	В %% к итогу
Акцизы и патент. сборы с питей . .	18,7	18,1	65,0	27,0	178,6	35,2	364,2	43,3	571,3	47,7
„ с сахара . .	22,4	21,6	51,7	21,5	117,8	23,2	177,5	21,1	241,2	20,2
„ с чая и кофе	4,8	4,6	13,9	5,8	22,0	4,3	22,7	2,7	23,0	1,9
„ со спичек .	5,1	4,9	9,4	3,9	15,3	3,0	21,1	2,5	22,0	1,8
„ с табачн. издел.	18,4	17,8	37,4	15,5	82,0	16,1	123,9	14,7	166,0	13,9
„ с папир., гильз и бумаги . .	0,6	0,6	1,6	0,7	1,3	0,3	1,3	0,1	1,5	0,1
„ с соли [1]) . . .	13,9	13,4	15,1	6,3	16,0	3,2	17,1	2,1	10,0	0,8
„ с нефтян. прод.	11,5	11,1	17,6	7,3	24,1	4,7	33,6	4,0	40,0	3,4
„ с свечей . . .	0,5	0,5	0,8	0,3	1,5	0,3	1,8	0,2	2,0	0,2
„ с текст. изделий	7,3	7,1	26,5	11,0	46,1	9,1	72,2	8,6	104,0	8,7
„ с резин. галош.	0,3	0,3	1,6	0,7	3,1	0,6	5.6	0,7	16,0	1,3
ВСЕГО . . .	103,5	100%	240,6	100%	507,8	100%	841,6	100%	1197,0	100%

Заканчивая характеристику народно-хозяйственного значения сахарной промышленности во всесоюзном масштабе, приведем разве одну только цитату из многочисленных отдельных замечаний о народно-хозяйственной роли сахарной промышленности, встречающихся в печати и в выступлениях некоторых выдающихся руководителей хозяйственной жизни нашего Союза. Так, из выступлений на XV съезде и других заявлений вождей партии и руководителей народного хозяйства, свидетельствующих о политическом весе сахарной промышленности, об отличительных чертах ее организации, являющейся наиболее типичным отражением советской политики и экономики, о ее миссии на пути кооперирования и реорганизации крестьянского хозяйства и т. д. [1]),—приведем лишь цитату из речи председателя Союзного Госплана, т. Кржижановского, наиболее красноречиво и исчерпывающе обозначившую ведущую роль сахарной промышленности, а именно:

„Беру такую промышленность, как свеклосахарная, которая относится к разряду легкой промышленности. Однако, представьте себе только те приводы, которые идут от свеклосахарной промышленности как раз в толщу сельско-хозяйственной техники, сельского хозяйства,—в ту толщу, которую мы все признаем подлежащей в ближайшее время настоящему революционному сдвигу. Вспомните, что свеклосахарные заводы идут от границ Польши и Бессарабии до Тамбова. Да и в остальных районах нашей страны имеются чрезвычайно благоприятные условия для развития свеклосахарной промышленности. Уже в настоящее время одни отчисления по акцизу, которые ежегодно платит свеклосахарная промышленность, достигают $^1/_4$ миллиарда—это почти то, что дает нам крестьянство по сельскохозяйственному налогу. Около миллиона крестьянских хозяйств уже находятся в непосредственном контакте

---

[1]) См. соответственные. доклады на XV съезде т. т. Молотова и Кржижановского, а также статью в „Правде“ Зам. Председателя СНК СССР т. Смирнова „Совхозы и укрупнение крестьянского хозяйства“, как и передовую статью И. А. Адамовича в „Б. Ю. Сах.“ № 3 за 1928 г.

со свеклосахарными заводами, и в таком контакте, который чреват глубочайшими, так сказать, историческими сдвигами в отношениях между промышленностью и сельским хозяйством. Именно на основе этих взаимоотношений, которые возникают между свеклосахарными заводами и между этим миллионом крестьянских хозяйств, мы имеем благоприятнейшие сдвиги и по линии технической рационализации свеклосахарных хозяйств, и по линии их кооперации. Помимо этого миллиона уже наполовину кооперированных крестьянских хозяйств, вы имеете на свеклосахарных предприятиях массу крестьянства, непосредственно занятого той или иной заводской работой. Свеклосахарные заводы—носители культуры во всем этом районе, они раздают чистосортные семена, вводят суперфосфат, строят дороги, ведут усиленную агропропаганду".

Если такова оценка сахарной промышленности с точки зрения ее значения для народного хозяйства всего СССР, то значение этой отрасли неизмеримо больше под углом зрения интересов народного хозяйства одной только УССР. Но об этом в следующий раз.

(Одержано редакцією 15 березня 1930 р.)

Колективізація в районах цукрової промисловости України та завдання Науково-Дослідчого Інституту.

Проф. Л. М. Бухановський.

Колективний рух на Україні пережив уже цілий ряд етапів у своєму розвиткові. Кількість колективів, що виникали у перших роках революції, а потім за період інтенсивно переведеного землевпорядження, була досить значна. Але в той же час так само відбувається помітний процес ліквідації цих колективів. На жаль, немає можливости встановити кількість колективів, що за цей час виникли та ліквідувалися.

Так само немає можливости подати економічну характеристику колективів за цей час. Облік колективів був налагоджений кепсько, а обслідувань окрім того, що ми зробили в 1924 р. по 17-тьох цукроварнях, так само не було. За цим обслідуванням у районах 17-тьох обслідуваних цукроварень було 12 комун, 55 так званих гуртків для бурякосіяння та 123 артілі [1]).

Із зазначеної кількости сіяли буряки 9 комун, 93 артілі та всі „гуртки", бо їх організовано з спеціяльною метою колективного засівання буряків на нацфонді. Пересічно на один колгосп припадало засіву буряків у комун—20 дес., у гуртків—32 та в артілів—11. Порівнюючи з усією площею буряків у цих районах, колективні засіви разом із тими, що були на землях нацфонду, становили тільки 11,5%, а засіви тільки на землях колективів щось із 3,5%. Пізніше, коли цукр. промисловість посіла свій земельний фонд, гуртки були здебільшого організаціями тимчасового характеру (організовані вони були на договірних засадах—з них половина—словесні) й припинили своє існування. Отже теперішні типи колективів можна порівнювати з тодішніми тільки в лінії комун та артілів. Економічно це були дуже кволі організації, що можна охарактеризувати такими даними, що на 1 колектив припадало:

Типи	об'єдн. госп.	їдців	Рільн. земли (дес.)	Засіву всіх культур (дес.)	Засів буряка (дес.)	Балянс
Артілі	12	54	58	45	11	3.600
Комуни	—	84	110	90	20	21.970

Забезпеченість ременантом недостатня: тільки по 6—7 плугів на 100 дес. ріллі, 1,2—2,3 сівалки, менше як одна молотарка, з деяким перевантаженням живою робочою силою та цілковитою майже відсутністю тракторної сили.

[1]) Л. М. Бухановський. Селянське буряківництво на Україні, том І.

Соціяльний склад членів колективів характеризувався такими даними:

% членів перед вступом до колективу:

Типи	За розміром земельної площі							За робоч. худобою			
	без зем.	до 1 дес.	1—2	2—4	4—6	6—9	більше 9 дес.	без роб. худ.	1 гол.	2 гол.	3 й більше
Артілі	1,5	8,6	15,6	48,6	20,4	4,7	0,5	16,7	65,3	18,0	—
Гуртки	22,2	21,3	13,0	26,8	12,1	3,1	0,1	47,3	34,1	17,9	—
Комуни	56,6	9,3	13,3	6,7	6,7	—	—	81,4	12,8	5,8	—

Отже, в артілі об'єдналися заможніші селяни, в комуни—найбідніше селянство (безземельні, безкінні і—треба відзначити—переважно одинці—46,8% та з 2 членами родини—18,04%—і мали вони пересічно—2,8 члена родини, тоді як склад родини у членів артілів сягає 5,1, а в гуртках—4,5.

За часом, коли вони виникли, ці колективи розподіляються так:

	1920—21	1922—23	1924	Всього
Артілі	13	73	35	120
Гуртки	1	23	31	55
Комуни	2	9	1	12

Отже це все були на той час молоді організації. Такі в загальних рисах головні особливості перших типів колективних господарств у районах цукрової промисловости.

Яка доля цих колективів, що ми їх обслідували, нам, на жаль, невідомо.

II.

Наявність цих колективів відограла свою ролю в процесі дальшого розвитку колективізації.

Спинімося всамперед на кількості колективів. Треба зауважити, що в період до 1927 р. відбувалося повільне, але постійне зростання колективів. З цього, останнього, року крива зросту раптово підноситься. Загальна кількість колгоспів на Україні така:

	Кількість	Вони охопили засів. площу	
		всього в т. га	%%
На весну 1927 р.	5566	205,6	1
„ „ 1928 р.	9735	238,0	1,2
„ „ 1929 р.	14.414	751,0	3,5
Осінь 1929 р.	16.000	—	—

За окремими видами колективів кількість та охоплення людности уявляються так:

	Комуни		Артілі		Сов'и		Всього	
	Кількість	Охоплено людн.	Кількість	Охоплено людн.	Кількість	Охоплено людн.	Кількість	Охоплено людн.
На I/VI—28 р.	262	18854	2289	131180	4183	426186	9735	576220
„ I/X —28 р.	287	24064	2473	156506	9282	627062	12042	808212
„ I/VI—29 р.	415	—	3224	—	10745	—	14414	1286740
У %% до 1928 р.	158	—	140	—	233	—	148	—

Динаміка зростання показує найбільше зростання первісних форм колективних об'єднань (товариств), за ними швидким темпом зростають—комуни. Зростання артілів відбувається трохи повільнішим темпом. Цей процес є цілком закономірний. Для цього найпростіша форма є найпривабливіша.

Але далі з'ясовується, що проміжні форми (артілі) вже не можуть задовольнити і за дальший етап має стати комуна.

Ми не маємо даних про те, як відбувається процес перероджування нижчих форм у вищі, але вже є можливість певно відзначити, що темп зростання комун був швидший за ці два роки, ніж темп зростання артілів. Це доводить, що комуни вже починають втягати широкі маси. За останній рік зростання колгоспів дає трохи іншу картину—організовано нових:

комун	29,3%
артілів	42,6%
товариств	74,1%
Всього .	65,5%

Себто позначився більший темп зростання артілів. Це пояснюється бажанням людности в останній рік перейти до вищих форм колективних господарств.

Товариства, як найпримітивніша форма, мусять скоро перетворитись в артілі і далі в комуни.

Наведені дані ще не дають змоги уявити ввесь процес зростання колективізації, бо в той же час відбувається процес збільшення їх розмірів. За 1928—1929 рік об'єдналося 13,0% колективів, причому пересічно на 1 кол-в, що утворився способом злиття, припадало 2,5 первісних осередків.

Ліквідувалося ж за цей період так само 13,0%, причому комун ліквідувалося на 2,5%, артілів—7,9% та Соз'ів—15%. Як видно з цих даних, комуни є і найтриваліші організації.

Виробничо-економічна характеристика колективів останніх двох років дає можливість відзначити такі особливості:

пересічно на 1 колгосп припадає:

	На I/III—28 р.				На I/IV—29 р.			
	Комун.	Арт.	Созів	Разом	Комун.	Арт.	Созів	Разом
Їдців	72	57	39	59	119	87	90	91
Засівів у га	155	61	19	32	197	83	58	68
Робоч. коней	21,7	4,4	1,8	2,7	—	—	—	—
Вел. рог. худоби	30,1	6,1	0,3	2,1	—	—	—	—
Вартість засобів виробництва в тис.	24,1	5,6	1,2	2,7	—	—	—	—
На 100 га засіву живої тяглов. сили	8,0	7,7	10,3	8,5	—	—	—	—
„ „ „ „ механ. „ „	12	10,0	7,0	11,7	—	—	—	—
% кол-ів, що мають трактори . . .	—	—	—	26,4	—	—	—	—
% тракторної сили	58,8	56,3	58,3	58,1	—	—	—	—

Вже з цих невеличких числових характеристик видко, як далеко пішло вперед колективне господарство, поступово збільшуючи свої розміри та набуваючи механічної енергії.

Разом із тим, ростуть капітали колективів і надто неподільні фонди.

Коли р. 1924 на один колектив припадало основного капіталу: в артілі 1160 та 17000 крб., в комуні; пайових у артілі 160 та 950 у комуні, то вже в 1928 р. ми маємо основних капіталів у артілі щось 6000 та у комуні 20.000 крб., крім

того помітне нагромадження значних капіталів у неподільні фонди в артілі 3.770 та в комуни—16.160 крб.

Збільшення числа колективів разом із зростанням їхнього посподарства були тими головними особливостями цього другого періоду, який можна вважати за підготовчий до третього періоду—суцільної колективізації.

III.

Такі загалом розміри колективізації на Україні перед сучасним етапом її розвитку.

Райони цукрової промисловости мали велике значіння для розвитку колективізації. Інтенсивна культура (буряки), що потребує кооперування праці, наявність спеціяльної бурякової кооперації з її аґроінструкторським персоналом, спеціяльна аґрономія цукроварень, землевпоряження, що його підсиленим темпом провадять у районах цукрової промисловости, довготермінове кредитування й таке інше, все це здавалося б повинно було особливо сприяти розвиткові колективізації.

Але спостереження доводять, що колективізація в цих районах і навіть у цукропромислових округах розвинута слабше, ніж по інших районах України.

За нашими неповними даними, влітку 1929 р. у районі цукроварні пересічно була одна комуна, 8—9 артілів та щось із 18 товариств—всього 28 колективів на район цукроварні.

Виходячи з цих даних, можна визначити, що загальна кількість колективів у цукровиробній частині України виносить 4.100, що з них комун—150, артілів щось 1.400 та Соз'ів щось 2500.

Абсолютна й відносна вага колгоспів у буряківництві була зовсім мала. Вона вимірювалась тількино кількома тисячами гектарів та одиницями відсотків.

Отже сировинну базу цукрової промисловости обслуговували індивідуальні господарства понад 75% та Радгоспи понад 20%.

Велика кількість (понад 1 мільйон) роздрібленых селянських господарств, що втягнуті в буряківництво, становили проте трохи більше, як $^1/_3$ всіх господарств у районі цукрової промисловости.

Коливання врожаїв, цін на сільсько-господарські продукти й т. інш. утворювали велику текучість плянтаторського складу, через що виконання виробничої програми цукрової промисловости завжди перебувало під великою загрозою несприятливої коньюнктури і останній рік особливо яскраво виявив величезну потребу позбутися залежности від стихії дрібного господарства. Плянове провадження всього народнього господарства не могло далі залишатися залежним від коньюнктури, що її утворює приватний сектор. Плянування бази цукрової промисловости так само мусить істотно змінити свої форми й методи.

Уже з літа 1929 р. на місцях було виголошене гасло—переходу від індивідуальної контрактації буряків до контрактації цілими земгромадами. Висували проекти організованого впливу на село в справі виконання обов'язкових сівозмінів, аґромінімум тощо.

Але не встигла розгорнутися ця робота, як нова свіжа хвиля суцільної колективізації зовсім змінила найближчі перспективи й методи роботи.

Суцільна колективізація цілковито розв'зує проблему сировини в цукровій промисловості й ставить нас перед потребою вирівнювати технічну базу за новою сировинною базою.

Вже теперішня мережа колективів показала, що буряківництво в них щодалі, то набуває більшої ваги. Під той час, як індивідуальне господарство в 1929 р. площі буряка не збільшило, а подекуди навіть зменшило проти минулого року, колективи і засіви буряків збільшили більше як у 2,5 раза.

Це сталося навіть в умовинах, як ми вже зазначили, кволого господарства тих колективів, що були в районах цукропромисловости до осени 1929 р.

Ось деякі найхарактерніші дані про ці колективи[1]) в районах цукрової промисловости за даними цукроварень (по районах філій Цукротресту).

	Київськ.	Подільськ	Гуман.	Харків.[2])
Кількість цукроварень, що подали відомості	18	21	16	31
Комуни.				
Кількість	27	14	6	10
Кількість членів (пересічно)	35,2	49,7	59,8	39,4
Ріллі (пересічно)	184	123	308	173
% кол-ів, що сіють буряки	88,9	64,3	100,0	100,0
Вони засіяли буряків (га) (перес.)	11,54	6,14	48,33	18,3
% до рільної тільки тих, що сіють буряки	6,3	7,8	15,7	10,6
Артілі.				
Кількість	214	203	108	77
Пересічно членів	41,3	36	67,8	27,6
„ ріллі	126	83	149	67
% тих, що сіють буряки	72	72,9	68,5	100
Пересічно засіяно буряків	7,1	5,34	8,23	6,75
% до рільної	7,8	8,9	8,1	10,1
Товариства.				
Кількість т-в	367	419	337	27
Пересічна кількість членів	35,2	27,6	36,3	29,6
„ ріллі	119	69	101	65
% тих, що сіють буряки	61,0	62,1	59,1	100
Пересічно засіває буряків	4,73	3,48	4,73	7,22
% до ріллі	7,1	8,2	7,9	11,0

Як бачимо це — дуже малі за розміром організації й відносна їхня участь у буряківництві мала: і у Київській філії близько 6,0%, у Подільській,—3,5, у Гуманській—4,8%, у Харківській—щось 5% та УКС—6,8%.

По окремих же округах спостерігаємо чималу різницю, так щодо кількости, як і щодо потужности колективних організацій. Дані, що зібрали ми по кількох округах (перепис колективів 1929 р. та звіти колективів), дають таку характеристику[3]) (див. табл. на стр. 33).

Порівнюючи з загально-українськими даними, видно, що розміром майже скрізь по районах цукрової промисловости колективи менші, ніж взагалі колективи на Україні, а це свідчить, що підчас організації колективів у районах цукрової промисловости не ставили навіть питання про оптимальні розміри колгоспів в буряківництві. Це ще раз стверджує висловлену вище думку про малий вплив цукроварень та бурякової кооперації на організацію колгоспів.

З-поміж усіх цих колективів найкращі є комуни. Насамперед вони значно більші, так кількістю земельної площі, об'єднаного засіву, як і кількістю неподільних капіталів.

[1]) Більшости цих колективів уже нема, бо вони перейшли до нових форм.
[2]) У Харківськ. філії дані взято з 1928 року.
[3]) Беремо для прикладу лише три округи.

	Кам'янецька			Тульчинська			Б.-Церківська		
	Ком.	Арт.	Т-ва	Ком.	Арт.	Т-ва	Ком.	Арт.	Т-ва
Кількість обслідуваних	1	23	85	3	46	160	6	71	150
Пересічно членів	24	12,6	15,6	60	18,2	15,9	47,3	39,6	36
Осіб робочого віку (перес.)	43	29,4	36,2	85	39,4	35	88,7	48	42
Рільної площі „	111	44,8	11,5	269	60,3	28,1	281	79	38
Засіву „	112,3	43,6	21,0	258	56,5	25,3	267	73	35
З них %% пшениці	4,2	12,2	19,9	0	10,7	16,7	19,2	11,9	14,1
„ „ жита	17,8	19,1	17,2	20,5	19,0	12,1	4,2	15,4	11,6
„ „ цукров. буряків	8	6,6	5,5	22,8	4,3	22,1	13,2	14,0	14,8
Вартість мертв. реманенту пересічно 1929 р.	3811	1960	481	9439	2056	444	9600	3970	950
Те саме 1928 р.	1732	645	263	7121	1556	298	7800	1820	290
Пересічна на 1 к-в вартість всієї худоби: 1929 р.	3458	1376	367	15652	1736	395	1148	1875	520
„ 1928 р.	1586	719	275	12008	1456	329	8597	950	278
Робочих коней на 100 га ріллі	11,0	14,5	12,0	6,8	9,5	21,3	—	12,8	—
Тракторів на кінські сили	1,0	0,2	0,1	0,6	0,5	0,3	5,3	9,1	—
Неподільн. капіталів пересічно на 1 к-в у 1929 р.	10636	10427	1042	10174	4527	170	33470	2546	510
„ у 1928 р.	7110	4582	673	—	2553	17	21800	1146	130
Вкладок	3940	693	80	101	1879	138	32841	2900	6165
Заборгованість на I/VI—29 р. пересічно на 1 к-в	7700	3386	932	102597	5180	1206	27400	6160	3910
На % до неподільн. капіталів	78,0	33,0	89,0	101,0	114	710	84,0	250	760
Товаровість на %% жита	0,0	19,8	7,1	—	46,3	46,3	45,4	53,7	39,5
„ „ пшениці	78,0	65,0	66,0	38	39,0	28,0	60,5	44,9	14
Вартість будівель—1929 р.	1143	5211	82	93713	4003	146	21260	1900	120
„ —1928 р.	960	3694	71	61013	3267	16	11995	1310	—

Пересічно ж комуни мають 10.000 карб. неподільних капіталів, артілі—4000 крб., а товариства здебільшого зовсім не мають неподільних капіталів.

Вкладки відограють більш-менш поважну ролю в комунах, дуже мало їх, або й зовсім нема в товариствах.

Заборгованість усіх видів колективів велика, причому в богатьох товариствах вона в багато разів перевищує неподільні фонди.

Забезпеченість засобами виробництва, у формі живого та мертвого реманенту, зовсім недостатня—тільки 20—40 карб. на 1 га ріллі мертвого реманенту та 15—30 кар. всієї худоби (робочої та продуктивної).

В той же час в натуральному обчисленні кількість живої тяглової сили наближається до нормальної в комунах та артілях, з перевантаженням у товариствах (рахуючи й робочу силу членів)—отже якість цієї тяглової сили дуже низька.

Механічної тяглової сили й великих машин дуже мало.

Так само треба констатувати, що ці загалом економічно й технічно кволі господарства всетаки далеко сягнули вперед проти дрібного селянського господарства. Насамперед, впадає в око невеличкий засів жита—його заступає цінніша і краща з погляду товаровости культура-пшениця. Засіви буряків доходять пересічно до 23%. Товаровість жита й пшениці сягає пересічно 40—80% в комунах, 40—65—в артілях та 28—66 у товариствах, причому збуту на приватній ринок майже не буває.

Дуже гостро стоїть справа з *будівлями*. Треба просто сказати, що житлове й господарче будівництво в колгоспах—це одна з найпекучіших потреб. Все, що мають колгоспи—дає можливість тільки так-сяк улаштуватися кільком родинам. Найстарші ж комуни вже потроху *забудовуються*, проте забезпеченість їх будівлями залишає бажати багато кращого.

IV.

Наведені дані загалом дають нам деяке уявлення про типи та розміри колективів, що існували в районах цукрової промисловости напередодні великого зрушення. Авторові цих рядків довелося особисто в жовтні й листопаді 1929 р. обслідувати багато колективів.

Становище їхнє в період масової організації колективів було дуже непевне. Було ясно, що товариства й навіть артілі мусіли припинити своє існування в тому вигляді, в якому їх застала масова колективізація. Всі стосунки, всі форми мусіли цілком змінитися. Доводилося спостерігати, як за одну ніч у селі утворювалися сім товариств для спільного оброблення землі, і в той саме час в інших селах багато товариств ліквідувалися і замість їх виникало одне товариство на ціле село з 1000 дворів і більше.

Отже змальовані вище типи колективів, можна сказати, цілком відійшли в минуле. Навіть комуни й артілі мусіли значно змінитися в бік збільшення їх розмірів. Але ми вважали за потрібне навести характеристики цих колективів насамперед тому, що, хоча багатьох з них уже немає, але вплив їхній залишився. Адже в таких своїх формах часто примітивних, іноді зовсім непридатних з погляду нормальних господарчих вимог, вони саме й правили за той конкретний зразок, близький до мас і для них зрозумілий, на якому маси навчилися бачити перевагу колективного великого господарства перед індивідуальним дрібним.

Хоч як кепсько були зорганізовані ці колективи, всетаки його члени не тільки не програють після вступу до колгоспу, але багато виграють, бо здебільшого мали більші врожаї. Як вогнища колективістичного руху, ці колективи набули крім того великої практики в справі розв'язання надто важливих і гострих питань з організацією праці й розподілом продукції. Тут треба просто сказати, що дослідження цієї ділянки життя колективів набирає тепер величезної ваги для вироблення норм і форм організації праці в селі, що колективізується. [1])

Правда, нові типи й форми колективів, до яких могутньою хвилею вливається вся багатомільйонова сільська людність Союзу, ставить перед нами зовсім нові, невідомі раніше й непередбачені перспективи.

Накреслення правильного організаційного пляну, вироблення певних організаційних форм у господарстві, неминучий переворот в усьому господарчому побуті та його радикальна реконструкція — ось конкретні завдання сьогоднішнього дня, як практичних, так і науково-дослідчих установ.

Український Науково-Дослідчий Інститут Цукрової Промисловости саме в дослідженні цих питань та в науково уґрунтованому розв'язанні цих завдань бачить тепер для себе невичерпне джерело великої творчої науково-дослідчої роботи.

---

[1]) Цій справі ми маємо присвятити спеціяльну статтю, на підставі матеріялів нашого обслідування.

Адже колективізація в районах цукрової промисловости раз і назавжди розв'язує ще й досі нерозв'язану проблему сировини для цукрової промисловости. Як перейде увесь бурякосівний район на колективне господарювання, то пляновi засади в цукровій промисловості повною мірою здобудуть належне їм місце.

Але, не зважаючи на це, темп масової колективізації в районах цукрової промисловости всетаки відстає. Так, якщо 10/XII—29 р. такі округи, як от Миколаївська, Одеська були колективізовані на 60 — 50%, то найбільші цукрові округи — Уманська, Б.-Церківська, Вінницька, Тульчинська та інші тільки на 10 — 15%.

А контрактацію буряків на 1930 р. у 7-ми округах Київського району переведено в більшому розмірі всетаки переважно з індивідуальними господарствами. Так, законтрактовано:

	на 1/I	на 1/II
з комунами —	0,8%	0,9%
артілями та товариств.	24,2%	35,9%
земгромадами	25,0%	23,3%
Індивідуальн. плянтаторами	55,0%	39,9%

Таке відставання свідчить насамперед за те, що існують якісь невивчені причини, що гальмують темп колективізації в цих районах; вивчення цих причин набуває тепер першорядної ваги.

Далі, наявність цукроварні, радгоспів у районі цукроварні ставить трохи складніші завдання виробити пляни колективізації, чи, як тепер звичайно кажуть, „монтажу" колективного району з індустріяльним осередком. Беручи все це до уваги й маючи колосальної ваги конкретні матеріяли експедиційного обслідування районів 9-ти цукроварень[1]), секція економіки сировини й сільського господарства щільно підійшла до методологічного розроблення майбутньої моделі агроіндустріяльного комбінату в цукро-бурякових районах. Конструкція колективного цілого провадиться так само колективно. За сконструйованою моделею мають бути реально визначені для кількох найтиповіших із районів нові форми господарства.

Вважаємо за потрібне відзначити, що життя так швидко прямує вперед, що найсміливіші передбачення часто-густо відстають від дійсности. Те, що вчора ще було недосяжне, сьогодні вже є фактом, а завтра відходить у минуле. Ось чому науково-дослідчі установи не можуть тепер обмежитися на виробленні самих тільки деталів моделі найближчого майбутнього. Треба тепер таки з щонайбільшою силою і запопадливістю ставити питання генерального передбачення. Треба утворювати оперативні установи й кадри, бюра та інш., що мають проєктувати моделі дальшого майбутнього та такі моделі, що дадуть змогу нашу сьогоднішню працю підпорядкувати тому високому ідеалові суспільних стосунків та прагнень, що до них простує тепер вся країна.

Можна сказати, що тепер будівництво соціялізму набуває такого темпу й розмірів, які вповні забезпечують успіх у найближчому майбутньому. Країна, що індустріялізується та електрифікується, знищуючи клясову структуру суспільства та утворюючи нові продукційні стосунки в тому секторі, який надто важко було перемогти, висуває перед науково-дослідчими установами нові завдання й нові методи роботи.

Допомогти будуванню, поставити провідні тички, підсумовувати й висвітлювати минуле, конструювати майбутнє й т. ін.—все це тепер повинно стати в центрі всієї дослідчої роботи.

(Одержано в редакції 5 березня 1930 р.).

---

[1]) Обслідування зроблено в жовтні—грудні 1929 р., воно охопило всі селища бурякосіяння цукроварень, зроблено у 6—8 селищах подвірний перепис, складено до 40 в кожному районі індивідуальних бюджетів та обслідувано всі колгоспи й радгоспи, що є в тих районах.

Аґроіндустріяльний комбінат у цукрових районах.

(Програма та методи наукової розробки конструкції аґроіндустріяльного комбінату).

Масове зрушення колективізації сільського господарства становить перед всіма науково-дослідчими установами цілком нові завдання й методи н.-д. роботи. Велетенська країна, втягнута вся в будування соціялізму, насамперед вимагає від цих установ наукового обґрунтування проєктування нового життя та нових форм організації господарства.

Перед селом, що переходить від дрібного індивідуального господарства на велике колективне—постають питання перебудувати не тільки виробничі відносини (знищення клясів і клясової боротьби), а й перебудувати своє господарство на підвалинах максимального використання досягнень аґротехніки та машинізації, а також перебудувати побутово-житлові умови, культурно-освітні та медико-санітарні й т. інш. установи, що обслуговують село.

Усі ці питання вже саме життя щодня розв'язує. Практичні робітники, безпосередні учасники будівництва, вирішають всі найскладніші проблеми самі, часто без достатньо обґрунтованих підвалин, керуючися тільки певними директивами та творчою інтуїцією.

Але самі директиви здебільшого дають лише напрямок, вказуючи тільки на те, що треба зробити, не встановлюючи певних норм та форм того, як треба зробити.

Отже, науково-дослідчі установи мусять ці норми встановити, мусять науково обґрунтувати кожне вирішення, кожну деталь великої моделі нового господарства. А для цього вони повинні так перебудувати свою роботу, щоб вести життя вперед. Мало того, вони мусять на підставі всіх наукових досягнень висвітлювати той шлях, яким повинно направляти творчу енерґію будування соціялізму. Отож, наукові установи насамперед мусять звести всі наукові досягнення минулої доби й поставити собі певну життьову модель в найближчій перспективі, та вирішити основні питання її конструкції. А щоб ці вирішення не мали тільки абстрактного характеру, вони мусять бути перевірені на конкретному матеріялі з певних районів.

Особливого значення проєктування господарства на засадах суцільної колективізації набирає в районах цукрової промисловости.

Колективізація цілковито розв'язує проблему сировинної бази цукрової промисловости. Разом із тим, утворення навколо цукроварні, як пролетарського центру, аґроіндустріяльного комбінату—дає найясніший приклад соціялістичної перебудови сільського господарства на підвалинах його індустріялізації.

Ось чому Секція Економіки Сировини Економічного Відділу Українського Науково-Дослідчого Інституту Цукрової Промисловости, цілковито перебудувавши свою програму й організуючи використання матеріялів ґрунтовного експедиційного обслідування районів 9 цукроварень, розпочала свою роботу в цьому якраз напрямку. На багатьох зборах та засіданнях Секції обговорено й установлено основні підвалини аґроіндустріяльного комбінату в районах цукрової промисловости, що зводяться до таких тверджень:

1. Аґроіндустріяльний комбінат в районі цукрової промисловости є договірне виробничо-плянове об'єднання навколо цукроварні таких основних типів господарств (підприємств): радгоспи, колгоспи, машиново-тракторні стації та інші індустріяльні заклади, розташовані в районі цукроварні.

Районом цукроварні вважається район сучасного бурякосіяння. Усі села, що виходять поза межі району сучасного бурякосіяння, але економічно залежать від цього району чи становлять із цим районом органічне ціле і не можуть бути об'єднані в самостійний спеціялізований район, мають увійти до складу аґроіндустріяльного комбінату. Межі району аґроіндустріяльного комбінату становлять межі певного мікрорайну за його природно-історичними і соціяльно-

економічними ознаками. Усі масиви цього мікрорайону в цілому мають бути об'єднані в складі аґроіндустріяльного комбінату.

2. Кожне підприємство, що входить до об'єднання, є цілком самостійне, й лише підпорядковує свою щорічну виробничу програму єдиній перспективній конструкції та зведеному виробничому плянові цілого комбінату.

Цукроварні, як індустріяльно-пролетарському центру, що через нього здійснюється провідна роля пролетаріяту, належить переважне значення та організаційний вплив.

3. Перспективна конструкция базується на підвалинах соціялістичної перебудови сільського господарства та знищення клясової структури суспільства й повинна передбачати досягнення в ближчому майбутньому таких конкретних завдань:

а) 100% колективізації земельної площі, реманенту та скотарства в усіх його продуктивно-товарових цехах.

б) Невпинного удосконалювання організаційних форм колгоспів району.

в) Максимальну заміну живої тяглової сили на механічну, з найпродуктивнішим використанням першої в переходовий час.

г) Максимальну машинізацію сільського господарства.

д) Максимальну індустріялізацію с.-г., себто максимальний развиток промисловости для переробки продуктів с.-г. так в районі комбінатів (молочарні, млини, олійні тощо), як і в певних індустріяльних центрах.

е) Максимальне використання запасу робочого часу, особливо в зимовий період, шляхом організації відповідних індустріяльних закладів.

ж) Перебудову побуту та досягнення максимально високого рівня освіти та аґроосвіти зокрема.

з) Організація території мусить відповідати максимально-можливому використанню природно-історичних особливостей певних районів. У зв'язку з цим районізація території аґроіндустріяльного комбінату мусить бути проведена на підставі найдетальнішого її вивчення.

і) Передбачення можливости раціональнішого розміщення людности на терені комбінату (робітничі селища, аґроміста) і відповідно до цього розміщення тих господарських та житлових будівель (а також і конструкція їх), що їх будування повинно розпочатися разом із розвитком вищих форм колективізації.

к) Максимального досягнення високої продуктивности с.-г. (збільшення продукції не менш як удвоє) та товаровости його, разом з мінімальною собівартістю продукції та максимальним підвищенням матеріяльного добробуту людности.

л) Досягнення максимально можливого зниження собівартости с.-г. продукції.

м) 100% застосування мінерального угноєння та нових досягнень аґротехніки.

н) Організація сільського господарства в цілому мусить базуватися на максимальному використанні особливостей районів з головною (провідною) культурою цукрових буряків в рільництві, з молочним напрямком у скотарстві, з одночасною відгодівлею браку рогатої худоби та беконних свиней.

4. Радгоспи, підпорядковуючи свою програму єдиному загальному пляну, є переважно репродуценти вищих ґатунків культур та расової худоби.

5. Цукроварня завантажується відповідно до її виробничої спроможности й на терміни, що встановлені новим перспективним пляном цукрової промисловости (160 днів на сирих або 300 днів при умові сушіння буряків), причому, виходячи з інтересів розвитку району та плянових вимог—спроможність цукроварні поширюється до оптимально визначених розмірів.

Оптимальні розміри цукробурякового виробництва повинні базуватися на найнижчій собівартості продукції.

6. Перспективна конструкція передбачає державну допомогу в розмірі до 25% всіх засобів та довготермінове кредитування при максимальній участі наявних засобів людности, та максимального використання фонду нагромадження.

7. Перспективна конструкція повинна бути розвернута по роках і вміщати в собі послідовність переходу та максимального використання наявних засобів виробництва.

І. Схема конструкції.

На цих підвалинах Секція має конкретно розв'язати питання конструкції аґроіндустріяльного комбінату за такою, прийнятою, схемою:

А. Вивчення району.

1. Загальні деталі.

1. Природно-історичні умови
(територія, підсоння, рельєф, ґрунт, води, опади, фльора, фавна).

2. Соціяльно-економічні умови (клясова структура господарств перед переходом до колективного господарства, характер, форми та ступені усуспільнення господарства, розміри та склад колгоспів, соціяльно-економічні процеси в селянському і колективному господарстві тощо, місце та роля в господарстві району промислових підприємств).

3. Організаційно-економічні умови (віддалі від центрів, ринків збуту. Шляхи. Напрямок господарства, його галузі, товаровість окремих галузів. Додаткові не сільсько-господарські галузі господарства. Склад людности за віком і працездатністю, запаси робочої сили, міґраційні процеси в господарствах району. Розміри ґуртової продукції господарства району. Хлібофуражний балянс району).

4. Галузі господарства району та спеціялізація його (співвідношення різних галузів господарства: рільництво, скотарство, садівництво, городництво, провідні культури району. Основні налади спеціялізації господарства району та їх обґрунтування.

5. Мікрорайонування, визначення груп сівозмін та організація території. Природно-історичні та соціяльно-економічні принципи визначення даного мікрорайону. Принципове обґрунтування сівозміни в господарствах району. Головні підвалини організації території району.

6. Основні висновки дослідних стацій про господарство району аґроіндустріяльного комбінату. Нормативні засади застосування аґромінімуму в різних галузях господарства району. Нормативні установки на максимальну продуктивність в різних галузях господарства району. Емпіричні показники реальної та можливої врожайности різних культур. Оптимальне сполучення різних галузів господарства з погляду максимальної продуктивности району.

Б. Перспективна конструкція моделі.

І. Енеґетична база та її конструкція.

Пляни поступового переростання енеґетичної бази з нижчих форм на вищі.

ІІ. Індустріяльні заклади та їх конструкція.

1. Цукроварня. Перспективи її розвитку та потреби в сировині.
2. Інші індустріяльні заклади.
3. Підприємства для переробки с.-г. продукції та їх дисльокація.
4. Підприємства, що обслуговуватимуть споживчі та побутові потреби населення.
5. Ремонтні майстерні.

III. Конструкція колективів за ступенем їх усуспільнення.

1. Типи та розміри (артілі, комуни).
2. Організація виробничих цехів у колективах.

(Рільництво—сівозміни, склад культур, угноєння, урожай, продукція; скотарство, птахівництво, садівництво та городництво, насінна справа, підсобні промзаклади).

3. Організація засобів виробництва.

(Будівлі, реманент, трактори, робоча худоба).

4. Організація праці.

(Запас праці, потреба, календарний плян, труддисципліна, облік та контроль роботи, спеціялізація, готування кадрів, кваліфікація, нормування праці, розподіл функцій та обов'язків керівничого апарату, оцінка якости роботи, механізація роботи, розроблення техн. інструкцій, техніка безпеки, виробничі наради і т. інш.).

5. Розподіл продукції та оплата праці.

(Принципи розподілу продукції, розподіл гуртової та чистої продукції—неподільні фонди, утримання, товарові лишки та інш., забезпечення непрацездатних).

6. Споживання.
7. Економічні наслідки господарства та його окремих цехів.

(Собівартість продукції та інш.).

8. Житлобудівництво.

IV. Конструкція радгоспів.

(Виробничі галузі, засоби виробництва, праця, продукція, економічні наслідки та інш.).

V. Постачання та збут.

1. Номенклятура та групування речей, постачання та їх пристосування до нових форм господарства (с.-г. машини та знаряддя, устаткування допоміжних промпідприємств, будівельні матеріяли, продукти особистого споживання). 2. Виявити розмір мінімальних та звичайних потреб. 3. Виначити наявну та можливу продукцію. 4. Виявити лишки або нестачу продуктів. 5. Скласти календарний плян постачання. 5. Виділити ті продукти й матеріял, що постачатимуть організовано колективи самі. 7. Знайти місця баз постачання. 8. Встановити порядок зберігання та звітности щодо постачання. 9. Встановити термін придатности певних матеріялів, знарядь, та порядок їхньої амортизації. 10. Встановити форми та засоби розрахунків та розплати. 11. Мережі та функції споживчої кооперації.

VI. Фінансування.

1. Номенклятура грошових потреб, що їх треба задовольнити шляхом кредиту (кредитування виробниче — на матеріяли та реманент; кредитування на будівництво, на інші потреби). 2. Розмір грошових потреб. 3. Календар фінансування та термін кредитування. 4. Встановлення форм зобов'язань та розміру відсотків та способів стягнення заборгованости. 5. Форми та способи зберігання грошових лишків—поточні рахунки, облігації та інш. 6. Встановити потребу в поточних грошових витратах. 7. Розробити питання про можливу систему безгрошових розрахунків з установами та членами.

VII. Керівництво.

1. Система та номенклятура органів керівництва, керівничого персоналу та посад фахівців. 2. Кількість осіб. 3. Встановити обсяг обов'язків та прав і форм відповідальности. 4. Скласти інструкцію до роботи кожному. 5. Встановити порядок переведення праці керівників і фахівців. 6. Опрацювати календар зборів та засідань. 7. Форми зв'язків з державними, партійними та громадськими установами та організаціями. 8. Виробити систему та форми об'єд-

нання з розмежуванням компетенції кожної ланки. 9. Об'єкти та форми соцзмагання. 10. Контрактації, умови, ціни замовлень тощо.

VIII. Контроль та звітність.

1. Порядок та форми контрольної звітности. 2. Бухгальтерська та статзвітність. 3. Форми опрацьовання плянів. 4. Форми інформації в пресі на різних з'їздах про стан та досягнення.

IX. Аґрообслуговання та аґродосвідня справа.

X. Культурно-освітні та побутові деталі.

1. Освіта. (Дошкільна, шкільна, позашкільна).
2. Культ.-політична та виховна робота. (Масова, ґуртова, індивідуальна).
3. Побутові умови. (Їдальні, пральні, лазні та інш.).

XI. Медично-санітарні та ветеринарні деталі.

XII. Шляхи та засоби зв'язку.

XIII. Методи дослідження та вивчення роботи аґроіндустріяльних закладів.

B. Методи виконання роботи.

1. Цю величезної ваги і маштабу роботу не можна перевести силами та засобами однієї установи. Така складна конструкція комбінату потребує колективного її опрацьовання.

Через це Секція Економіки Сировини ЕКВ УНІЦ'у, приймаючи на себе головну роботу в розробленні зібраних матеріялів, звертається з закликом до всіх установ і осіб, що в тій чи тій мірі близькі до роботи в справі колективізації, в порядку соціялістичного змагання, взяти на себе й розробити відповідні деталі моделі аґроіндустріяльного комбінату в районах цукрової промисловости.

2. Наукове розроблення цих питань повинне передбачати застосування її до певного району й базуватись на:

а) детальному вивченню умов того району, для якого її складено, б) марксівсько-ленінських теоретичних засадах та літературному матеріялі), в) практичних досвідах з інших районів СРСР.

3. Установи, особи та групи, що беруть на себе монтаж окремих розділів моделі—мусять:

а) розробити вичерпну програму своєї деталі, б) виробити ті основні показники, на які треба одержати числові дані, що будуть потрібні для розрахунків підчас монтажу конструкції комбінату в своїй частині, в) одержати від Секції Економіки Сировини ЕКВ УНІЦ'у відповідні відповіді на ці питання та зібрати ті, що їх не вистачає, г) виявити розмір потрібних асиґнувань (капіталовклад.) на здійснення конструкції, д) перевести відповідну роботу й дати текст, в якому зазначити:

1. методику роботи, 2. матеріяли, його походження та характеристику, 3. висновки з конкретним розв'язанням та розрахунками всіх деталів.

Виконання роботи переводиться на конкретних прикладах районів цукроварень: Узинської (Білоцерківщина та Київщина), Корделівської (Вінничина), Жовтневої (Полтавщина), Томської (Першотравенщина) та Кам'янської (Шевченківщина). Розробку всіх деталів переводиться окремими групами та особами, а монтаж моделі виконує бюро бриґади.

Модель аґроіндустріяльного комбінату, що її конструюємо, є перспективна. Досягнення такого стану господарства, як то буде запроєктовано, вимагає певної послідовности. А тому разом з цим буде складено й плян переходу з визначенням так організації виробництва, як і капітального будівництва по окремих роках в районах, що обрані для реальної примірки моделі аґроіндустріяльного комбінату.

проф. *В. М. Іванушкін.*

проф. *Л. М. Бухановський.*

Теорія кристалізування в світлі молекулярно-кінетичних уявлень.

Проф. Іван Кухаренко.

Як відомо, швидкість всякого процесу математично можна визначити першою похідною по часу від величини, що характеризує даний процес в часі. Отож, питання зводиться до вибору величини, що характеризує процес кристалізування в часі.

Найпоправніше за все було б характеризувати процес кристалізування числом ч а с т о к речовини, що відкладається за одиницю часу на одиниці поверхні кристалізування[1]). Проте експериментально легше визначити в а г о в у кількість речовини, ніж підрахувати число її часток, отож, ми будемо виміряти швидкість кристалізування ваговою кількістю речовини, що відкладається за одиницю часу на одиниці поверхні кристалізування, цебто:

$$\eta = \frac{dc}{dt} \qquad (1)$$

де η — швидкість кристалізування; c — вагова кількість речовини, що відкладається в процесі на одиниці поверхні кристалізування за період часу t.

Щоб перейти від цього до диференційного рівнання швидкости кристалізування, продовжімо наші міркування так. Хай у посудині, наповненій пересиченим розчином будь-якої кристалізаційної речовини, є в змуленому стані кристал з тієї ж таки речовини. Хай на час наших міркувань уся система перебуває в ізотермічному стані.

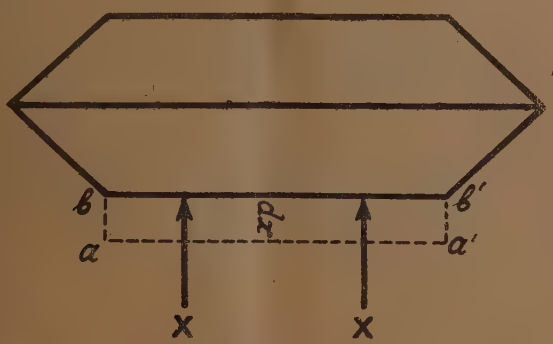


Рис. 1.

Пересичений розчин оточує кристал з усіх боків, і на грані розподілу твердої та течної фаз відбувається процес кристалізування. Для простоти обмежімося на розгляді процесу кристалізування на поверхні однієї з граней цього кристала, скажімо, на грані bb^1[2]).

Процес кристалізування виявляється в переході часток кристалізаційної речовини з пересиченого розчину на поверхню кристала в напрямках, нормальних до розглядуваної грані кристала, позначених на рисунку напрямком стрілок X. Будемо цей напрямок вважати за додатній напрямок процесу.

Уявімо собі тепер шар $abb'a'$ пересиченого розчину, що безпосередньо прилягає до розглядуваної грані кристала; шар цей візьмімо з диференційно малою товщиною dx і подивімся, як будуть поводитися в цьому шарі частки

[1]) Тут і далі під терміном п о в е р х н я к р и с т а л і з у в а н н я будемо розуміти суму поверхонь всіх граней кристалів, що беруть участь в процесі кристалізації.

[2]) Щоб експериментально перевірити швидкість кристалізування на будь-якій грані кристала, решту граней можна вкрити шаром парафіну, ляку, кавчуку і т. п. ізоляційних речовин.

кристалізаційної речовини щодо поверхні кристалізації. Для цього згадаймо, що швидкість кристалізування в постійній температурі є пропорційна до концентрації **пересичувальної** речовини[1]).

Хай в момент часу t в площі aa' концентрація пересичувальної речовини дорівнює p , тоді в площі bb' концентрація пересичувальної речовини буде трохи менша, бо в процесі кристалізування пересиченість розчину, що безпосередньо дотикається до поверхні кристалізації, знижується. Хай концентрація пересичувальної речовини в площі bb буде дорівнювати $p - dp$. Цілком очевидно, що частки кристалізаційної речовини будуть переноситься із площі aa' до площі bb' зі швидкістю, пропорційною до різниці концентрацій пересичувальної речовини в цих площах, себто пропорційно до величини

$$p - (p - dp) = dp$$

Усі частки пересичувальної речовини, перенесені в площу bb', зараз же фіксуються на грані розглядуваного кристала і тоді ж таки утворюють шар, готовий до фіксації дальших часток, отож, швидкість кристалізування на грані розглядуваного кристала визначиться з рівнання:

$$\frac{dc}{dt} = -kdp \qquad (2)$$

Перед кількістю, що є в правій частині рівнання, ми поставили від'ємний знак, бо концентрація пересичувальної речовини в процесі кристалізування спадає в додатному напрямку процесу.

Ми розглянули переніс речовини в диференційно малому шарі пересиченого розчину. Вважаючи, що в шарі, диференційно малому завтовшки, концентрація пересичувальної речовини спадає рівномірно, ми можемо поширити наші міркування і на шар, що його товщину, рівну з одиницею довжини, можна розглядати як суму безмежно великого числа шарів диференційно малих завтовшки. Концентрацію пересичувальної речовини в такому шарі можна визначити формулою:

$$dp' = \frac{dp}{dx} \qquad (3)$$

а швидкість кристалізування, що відбувається на межі дотику цього шару з поверхнею кристалізування, можна характеризувати формулами:

$$\frac{dc}{dt} = -Dđp' \qquad (4)$$

або

$$\frac{dc}{dt} = -D\frac{dp}{dx} \qquad (5)$$

В останніх рівнаннях D є нова константа пропорційности, що відповідає новому виборові одиниці виміряти товщину шару пересиченого розчину. Величина $\frac{dp}{dx}$ є не що інше, як **градієнт** концентрації пересичувальної речовини на одиницю товщини шару пересиченого розчину.

До цього ми характеризували швидкість кристалізування кількістю речовини, що відкладається за одиницю часу на одиниці поверхні кристалізування. Звідси вже лишається один тільки крок до математичного уявлення про процес кристалізування на всій кристалізаційній поверхні. Для цього нам лишається тільки помножити праву частину рівнання (5) на величину кристалізаційної поверхні, що її, згідно з позначками, заведеними в попередніх повідом-

[1]) Кількістю пересичувальної речовини в даному пересиченому розчині будемо називати різницю між вмістом кристалізаційної речовини в даному розчині та її розчинністю при даній температурі. Концентрація визначається, як відомо, кількістю речовини в одиниці обсягу, визначуваній числом грамів, молів або часток. Отож буває вагова, молекулярна та часткова концентрація.

леннях, позначімо літерою S . Помноживши, нарешті, обидві частини того самого рівнання на dt , маємо остаточно:

$$dc = -DS \frac{dp}{dx} dt \qquad (6)$$

Це й є шукане диференційне рівнання швидкости кристалізування. Фізичний зміст цього рівнання стає цілком очевидним, якщо вартості S , $\frac{dp}{dx}$, а також тривалість процесу кристалізування прийняти за рівні до одиниці. За цих умовин

$$c = -D \qquad (7)$$

і швидкість кристалізування набуває такого визначення:
швидкістю кристалізування зветься кількість речовини, що відкладається за одиницю часу на одиниці кристалізаційної поверхні при градієнті концентрації пересичувальної речовини, що дорівнює одиниці.

У попередніх повідомленнях ми установили, що процеси кристалізування й розчиняння кристала в розчинах, дуже близьких до стану насичення, є лише різні знаком напрямки одного процесу, що відбуваються за решти однакових умов з однаковою швидкістю.

Через це, рівнаннями (6) та (7), змінивши тільки знак перед правою частиною, можна визначити також і швидкість розчиняння кристалів у розчинах, дуже близьких до стану насичення. За сказаним вище, знак зміняємо тому, що в цьому разі концентрація пересичувальної речовини зростає в від'ємному напрямі процесу (див. рис. 1).

Досі не виявлено цілком подробин механізу кристалізування. Проте, ґрунтуючися на незаперечних уявленнях з молекулярно-кінетичної теорії, ми можемо схематично уявити собі процес кристалізування так.

Виходячи з експериментально визначеного факту, що кристалізація, відбуваючися тільки в пересиченому розчині, іде зі швидкістю пропорційною за незмінної температури тільки до концентрації пересичувальної речовини, ми можемо стверджувати, що частки кристалізаційної речовини, що є в розчині й на кристалі, рухаючися ввесь час, незмінно ведуть систему кристал-розчин до стану стійкої рівноваги. Границею стійкої рівноваги системи кристал-розчин буде система кристал-насичений розчин. У стані рівноваги системи число часток, що відділяються за одиницю часу від кристала, буде дорівнювати числу часток, що за ту саму одиницю часу відкладаються на кристалі.

Отож, частки речовини на кристалі та в розчині завжди утворюють певний тиск відповідно на розчин чи на кристал. У системі кристал-насичений розчин цей тиск взаємно зрівноважується; у системі кристал-ненасичений розчин тиск часток на кристалі перевищує тиск часток речовини в розчині, частки переходять з поверхні кристалу в розчин, отож тут буде процес розчиняння. У системі кристал-пересичений розчин тиск часток пересичувальної речовини перевищує тиск часток речовини на кристалі. Отож, частки з розчину переходять на кристал, і ми тоді маємо справу з процесом кристалізування.

У наслідок таких міркувань ми логічно приходимо до потреби надати часткам речовини в системі кристал-розчин певний тиск. Не маючи покищо можливости визначити природу цього тиску та виміряти абсолютну величину його, ми, проте, основуючися на експерименті, знаємо, що він є пропорційний до концентрації пересичувальної речовини, а це дає нам підставу застосувати для характеристики цього тиску основне молекулярно-кінетичне рівнання тиску:

$$p = \frac{1}{3} mn\overline{G^2} \qquad (8)$$

де p — є тиск (газовий або осмотичний) на одиницю поверхні (у нашому разі на одиницю поверхні дотику твердої та течної фаз); G — пересічна квадратична швидкість часток речовини, пропорційна до абсолютної температури системи; m — маса однієї частки; n — число часток в одиниці обсягу. Отож, добуток mn у правій частині останнього рівнання є не що інше, як вагова концентрація (у нашому разі вагова концентрація пересичувальної речовини).

Замінивши в рівнанні (6) dp його вартістю з рівнання (8)

$$dp = \frac{1}{3} m G^2 dn , \qquad (9)$$

одержимо

$$dc = -\frac{1}{3} D m G^2 S \frac{dn}{dx} dt \qquad (10)$$

Для тієї самої речовини, якщо система ізотермічна, величина добутку $\frac{1}{3} D m G^2$ лишається незмінна, отож її можна замінити новою константою D_1, а це приводить рівнання (10) до простішого зовні вигляду

$$dc = -D_1 S \frac{dn}{dx} dt \qquad (11)$$

Із цього рівнання можна зробити низку важливих висновків. Спинімося на декількох із них.

Насамперед процес кристалізування (або відповідно розчиняння) залежить від градієнту часткової концентрації $\frac{dn}{dx}$ пересичувальної речовини. Усяка вартість цього градієнту, відмінна від нуля, потрібна й достатня для початку процесу (кристалізування чи розчиняння), а знак його визначає напрямок процесу.

Якщо градієнт часткової концентрації пересичувальної речовини спадає в напрямі до кристалу (цей напрям ми умовилися вважати за додатний напрям процесу, див. стор. 41), то ми маємо справу з процесом кристалізування.

Якщо градієнт часткової концентрації пересичувальної речовини зростає в напрямі до кристалу, то ми маємо справу з розчиняннням кристала.

Якщо, нарешті, градієнт часткової концентрації пересичувальної речовини дорівнює нулеві, то тут буде зрівноважена система кристал-насичений розчин. Усі ці теоретичні висновки є в цілковитій згоді з експериментом.

Потім, величина константи D_1 пропорційна до величини $\frac{1}{3} m G^2$. Для тієї самої речовини m — маса однієї частки — стале, а G є пропорційне до абсолютної температури. Отож, швидкість процесу кристалізування та розчиняння також є пропорційна до абсолютної температури. Цей теоретичний висновок також блискуче стверджується експериментом.

Далі, величина константи D_1 є пропорційна добуткові mG^2, а це є не що інше, як кінетична енергія частки, що її величина, лишаючися сталою для всіх часток, не залежить від маси частки. Це приводить до висновку, що швидкість кристалізування та розчиняння теж не залежить від маси частки.

Нарешті, з формули (11) можна теоретично вивести ті умови, коли кристалізування спиняється. Це можливе тільки в тих умовах, коли права частина рівнання обертається на нуль. Одну з умов, коли градієнт часткової концентрації пересичувальної речовини стає рівним з нулем, ми вже розглянули. Не беручи на розгляд D, m, S та dt, як фізичні величини, завжди відмінні від нуля, лишається розглянути тільки G — пересічну квадратичну швидкість частки. Вартість G є пропорційна до абсолютної температури, отож, при $\frac{dn}{dx}$, відмінному від нуля, розчиняння чи кристалізування речовини з ідеаль-

ного розчину, що не виявляє зовсім в'язкости, теоретично припиняється в точці абсолютного нуля. Але практично, через те, що зі зниженням температури зростає опір рухові часток, отже й швидкість кристалізування та розчиняння для деяких особливо в'язких розчинів асимптотично наближається до нуля і в звичайних температурах може мати дуже малі вартості.

Усі наведені вище висновки можна зробити також, розглядаючи формулу, виведену для другого випадку, бо ця формула характеризує також і величину коефіцієнта кристалізування:

$$D = \frac{RT}{N} \cdot \frac{1}{6\pi\gamma r}$$

а саме: величина коефіцієнта кристалізування D прямо пропорційна до абсолютної температури T і обернено пропорційна до коефіцієнта середового тертя γ та до радіюса частки r. Під N розуміється число Авоґадро, цебто число часток ідеального газу, що є за нормального тиску й температури в 22,4 літра, і рівне $6{,}04 \cdot 10^{23}$. Цікаво відзначити, що наведену формулу теоретично був вивів 1908 року Айнштайн для коефіцієнта дифузії.

(Далі буде).

(Одержано в редакції 15 грудня р. 1929)

Crystallization-Theory under the Light of Molecule Kinetic Suggestions.

by J. A. Kukharenko, Prof.

Summary.

The author passing from the well known molecule kinetic suggestions, tries to adopt the latter to the description of the crystallization process mechanism. Thus, the crystallization process is exposed by the author in concise terms and acquires a mathematic basis. The statements, coming forth from the differential equation for crystallization process, coincides with the same, obtained by way of experiment.

Спроби дефекації під тиском малими кількостями вапна.

Проф. І. Б. Мінц, інж.-техн. Г. С. Бенін, А. К. Карташов, Б. Е. Красільщиков.

(Із лабораторії цукро-бурякового виробництва Українського Науково-Дослідчого Інституту Цукрової Промисловости).

Наша цукрова промисловість існує понад 125 літ і за цей час запропоновано дуже багато способів та реактивів очищати сирий сік. Проте в практиці утрималася гаряча дефекація вапном в кількості 2—3% у сполуці з сатурацією вуглецевим двоокисдом та двоокисдом сірчаним. Досягнений цим ефект очищення в розмірі близько 30%, звісно, нікого не може задовольнити, особливо, коли взяти до уваги дорожнечу та невкладистість теперішніх виробневих очисних споруд: вапнярка, одна дві дефекації, три сатурації, потужна станція натискних цідил (фільтр-пресів). Технічна думка настійно шукає нових шляхів, щоб спростити та здешевити методи очищення соку, а разом із тим підвищити ефект самого очищення.

У травні 1929 року д-р Г. Фрідріх узяв патент на дефекацію дифузійного соку під тиском малою кількістю вапна. У своїй статті, надрукованій

у № 39 D. Z. за 1929 рік, автор каже, що йому вдалося дійти високих ефектів очищення дифузійного соку, нагріваючи його в автокляві з теоретичною кількістю вапна. Кількість уживаного в спробах автора вапна змінялася від 0,25% до 0,5%. Температуру дефекації визначали з тиску пари в автокляві.

Тиск у деяких спробах доводили до 2 атмосфер, що відповідає температурі понад 120°.

Одержаний дефекований сік, залежно від кількости доданого вапна, мав лугуватість від 0,007 до 0,034 CaO.

За даними автора, осад добре переціджується й легко відділяється на центрофузі. Переціджений сік на колір ясножовтий або жовтий і має властивості соку першої сатурації. Результати авторових спроб подано в такій таблиці:

Таблиця 1.

Дигестія буряків	Дифузійний сік				Кільк. додав. вапна на % % від ваги буряк.	Тиск в автокляві	Дефекований сік				Ефект очищення	ПРИМІТКИ
	Бр.	% % цукру	Добр.	Кислотність			Бр.	% % цукру	Добр.	Лугуватість		
16,60	15,70	13,60	86,62	0,05	0,25	1,1/2	15,20	13,65	89,80	0,028	26,7	Дефекований сік добре переціджується, колір його ясножовтий.
—	14,50	13,00	89,65	0,03	0,30	1	14,00	13,65	93,21	0,030	37,3	„ „ „ „
16,60	12,70	11,02	86,77	0,017	0,25	1	11,60	10,52	90,68	0,007	32,7	„ „ „ „
17,10	6,90	5,70	82,61	0,007	0,20	1 1/2	6,50	6,00	92,30	0,023	60,8	Сік із довгопереховуваних буряків.
—	18,65	17,10	91,69	0,013	0,25	1	17,20	17,13	94,12	0,020	31,6	Дефекований сік добре переціджується, колір його ясножовтий.
—	16,80	14,92	88,82	0,005	0,25[1]	1/2	16,20	14,98	92,46	0,026	55,3	„ „ „ „
—	19,10	16,74	87,64	0,056	0,35[1]	1	17,70	16,14	91,20	0,034	31,7	„ „ „ „

Із таблиці видно, що в деяких випадках автор одержував надзвичайно високий ефект очищення, що доходив інколи до 60% на вагу нецукру дифузійного соку. Але ці дані відзначаються неповністю: 1) не зазначено тривалости доведення соку до температури кипіння, тривалости перебування його під підвищеним тиском та загальної тривалости нагрівання соку до початку цідження; 2) немає докладніших даних про якість соків, про відношення їх до випарювання та уварювання тощо; 3) барвність визначалася „на око". На основі наведених в автора чисел немає можливости судити про те, як будуть ставитися до дальшого перероблляння одержані в даних умовинах соки. Звичайно, спроби працювати на дефекації з малими кількостями вапна не вдавалися, бо, поперше, процціджувати соки було тяжко, а, подруге, варіння та кристалізація цукромас у зв'язку з загальним погіршанням якости сиропів та виціdів так само погіршувалась.

Проте ця нова проблема становить великий практичний інтерес, і ми зробили на Юзефо-Миколаївській цукроварні декілька спроб дефекувати соки під тиском. Перші спроби мали за мету визначити якість соку, характер одержуваного на дефекації осаду та вплив наступного додавання вапна. Спроби робили в автокляві з місткістю щось із 8 літрів. Великий обсяг автоклява та недосить щільна покришка спричинилися в деяких спробах до

надмірної тривалости нагрівання автоклява для того, щоб довести його до бажаного тиску.

Роботу провадили так: воду в автокляві нагрівали до кипіння; одночасно підігрівали пробу дифузійного соку, що її належало обробити вапном. Коли дифузійний сік починав закипати, до нього додавали відміряну кількість вапняного молока; після цього металеву посудину з дефекованим соком ставили в воду, налиту в автокляв і нагріту майже до кипіння, закривали покришку автоклява і за допомогою трьох Бартелівських пальників доводили тиск до потрібної межі. Витримували дефекований сік у високому тиску від 0 до 3 хвилин. Спускати тиск треба було дуже обережно, бо від великого самовипаровування із автоклява викидалася піна. Здобуті дані наведено в таблиці № 2.

Одержаний після дефекації осад мав темно-брунатний колір. Осад сідав досить хутко; одержуване над осадом течиво було каламутне, із змуленими в ній пластівцями речовин, що погано осідають.

Барвність дефекованого соку в цих дослідах виходила далеко вища, ніж у дослідах Фрідріха; усі соки були жовті або темно-жовті на колір. Визначення барвности апаратом Штаммера показало, що барвність соку, одержаного при дефекації під тиском, у $1^1/_2$—2 рази вища за барвність нормального виробневого сатураційного соку.

Таблиця 2.

№ спроби	Кільк. доданого вапна на 100 кб. см. соку	Тиск на атмосферу	Тривалість дефекації			Дифузійний сік			Оброблений сік						Ефект очищення
			Час від початку нагрівання дифуз. сока до потрібн. тиску	Тривалість перебуван. під тиском	Тривалість перебу. соку в автокляві	Брикс	% % цукру	Доброт-ність	Брикс	% % цукру	Доброт-ність	Барвність на 100 сух. речовин.	Лугува-тість	Кальц. солі	
1	0,20	0,5	4′	0	5′	16,7	14,96	89,5	16,9	15,38	91,0	—	0,045	0,065	15,5
2	0,20	0,5	6′	1′	8′	16,3	14,84	91,0	16,9	15,59	92,2	64,1	0,055	—	16,4
3	0,20	1,0	7′	1′	10′	16,8	14,92	88,8	17,1	15,50	90,6	69,0	0,050	0,080	22,0
4	0,25	0,5	6′	1′	8′	16,3	14,54	91,0	16,6	15,12	91,0	64	0,08	—	—
5	0,25	0,5	4′	0	5′	16,7	14,96	89,5	17,0	15,42	90,7	86,2	0,08	—	12,6
6	0,18	0,2	5′50″	1′10″	8′50″	16,3	14,76	90,5	16,56	15,13	91,4	50,3	0,08	—	10,0
7	0,18	0,6	6′30″	2′30″	9′30″	—	—	—	17,0	15,47	91,0	61,9	0,085	—	5,8

Перецідженний дефекований сік нагадував нам сік І-ої сатурації, що його одержують на цукроварні, коли вертають зелену патоку на дифузію. Порівняльні лабораторні спроби, щоб визначити швидкість цідження звичайного виробневого дефекованого соку та соку, дефекованого під тиском, показали, що швидкість цідження обох соків приблизно однакова. Щодо ефектів очищення, то вони у всіх майже спробах вийшли порівняльно дуже невисокі, далеко нижчі, ніж у Фрідріхових спробах. Низькі ефекти очищення є характерні для буряків із району Юзефо-Миколаївської цукроварні. Середній ефект очищення в виробневих умовинах на І-ій сатурації становить пересічно за той час, коли ставили спроби, 19,87; на окремих змінах ефект очищення бував іще нижчий—10,65, отож наближався до ефектів очищення, одержаних у спробах 5, 6, 7. Тривалість нагрівання соку в автокляві та максимальний тиск при цьому не виявляють помітного впливу ні на ефект очищення, ані на барвність одержаного дефекованого соку. Одержаний дефекований сік потребує дальшого обробітку. Обробляти його можна різно. Можна дефекований сік безпосередньо відгазовувати без попереднього цід-

ження до лугуватости соку 2-ої сатурації, а після цього пускати на натискні цідила. Можна сік попереду перецідити, а потім сатурувати або сульфітувати, або нарешті можна до соку перед тим, як його газувати, додати ще певну невелику кількість вапна абощо. Дальші спроби мали за мету з'ясувати оптимальні умовини обробляння одержаного дефекованого соку, а також якість сатураційних соків, що виходять при цьому.

Спочатку зробили спроби сатурувати без попереднього цідження дефекованого соку. Але перші орієнтовні спроби показали, що при цьому соки дуже темнішають. Потемніння буває не тільки тоді, коли сатурувати до лугуватости 0,005—0.01, але навіть, як сатурувати до лугуватости 0,02—0,03 CaO. Досліди робили так: 1 кгр. дифузійного соку обробляли 30 кб. см. вапняного молока, що відповідає 0,29% CaO на вагу дифузійного соку, при максимальному тискові 0,5 атм. Тривалість нагрівання до 0,5 атм.— 6'30". Після цього тиск негайно починали спускати і спускали його 2 хвилині. Одну третину одержаного соку зараз же відсатурували, не переціджуючи попереду. Решту дефекованого соку перецідили; відцідок розподілили на дві половини. Одну половину сатурували безпосередньо, а другу, обробивши додатково 1% вапна. Той же таки дифузійний сік піддали звичайній дефекації 2,5% вапна при температурі 80—85°. Тривалість дефекації—15 хв. Після дефекації сік відсатурували до лугуватости 0,024. Від цього одержали такі наслідки:

Таблиця 3.

	Брикс	% % цукру	Доброт-ність	Лугува-тість	Вміст CaO	Барвність
Дифузійний сік	16,0	14,51	90,6	—	—	—
Дефекований сік під тиском . . .	—	—	—	0,12	—	48,0
Сатураційний сік без попереднього цідження	16,2	14,73	90,9	0,02	0,075	123
Сатурований сік після попереднього цідження	17,2	15,73	91,4	0,035	0,056	48,9
Сатурований сік після додання 1% CaO	15,0	13,83	92,2	0,030	0,030	37,0
Сатурований сік, одержаний після звичайної сатурації	15,7	13,81	91,6	0,030	0,024	28,7

Барвність відсатурованого соку, одержаного без попереднього цідження дефекованого соку, перевищує більше, ніж у 2 рази, барвність сатурованого соку, одержаного з відцідженого дефекованого соку. Вміст кальційних солей в сатурованому соку, одержаному з нецідженого дефекованого соку, вищий проти сатурованого соку з процідженого дефекованого соку. Підвищення барвности та вмісту кальційних солей від сатурації нецідженого соку показує, що в цьому разі до розчину переходить частина нецукрів та барвників із осаду, одержаного під час дефекації.

Сатураційний сік, одержаний із процідженого дефекованого соку, після того, як далі його обробити 1% CaO, своєю якістю (барвністю та вмістом CaO) близько підходить до якости соку, одержаного після звичайної дефекосатурації 2,5% CaO.

Дальші спроби, щоб порівняти, як піддається оброблянню сік після дефекації під тиском та після звичайної дефекації, показали, що сатураційні соки, одержані після дефекації під тиском з малою кількістю вапна, мають підвищену барвність та підвищений вміст кальційних солей. Додавання вапна перед сатурацією знижує барвність та вміст CaO, і ефект цей є пропорційний до кількости додаваного вапна. Наводимо наслідки спроб.

Спроба № 1. До 1 кгр. дифузійного соку, нагрітого майже до кипіння, додавали 30 кб. см. вапняного молока, що відповідає 0,29% CaO. Сік ставили до автокляву в окріп, після чого автокляв закривали. Тривалість нагрівання до 0,4 атм—8 хв.; дійшовши тиску 0,4 атм., негайно починали спускати тиск протягом 1 хв. 30 сек. Увесь одержаний дефекований сік переціджували; 300 гр. відцідку обробляли 0,7% вапна; других 300 гр. відцідку обробляли 1,7% вапна. Сатурували негайно після додання вапна при температурі 75—80°. З другого боку, цей же таки дифузійний сік піддали звичайній дефеко-сатурації 2% вапна при температурі 80—85°. Тривалість дефекації 15 хв. Результати одержали такі:

Таблиця 4.

	Брикс	% % цукру	Доброт-ність	Лугува-тість	Вміст CaO	Барвність
Дифузійний сік	15,9	14,42	90,6	—	—	—
Дефекований під тиском сік . .	—	—	—	0,13	—	46,0
Сатураційний сік після попереднього додавання 0,7% CaO .	16,9	15,51	91,6	0,045	0,040	34,8
Сатураційний сік після попереднього додавання 1,7% CaO .	15,24	14,02	92,0	0,045	0,032	20,5
Звичайна дефеко-сатурація 2% CaO	15,8	14,45	91,3	0,10	0,075	19,8

Коли обробляти переціджений дефекований сік вапном, то сатураційний осад має ясножовтий колір, чудово осідає, течиво над ним виходить прозоре.

Спроба № 2. 500 гр. дифузійного соку обробили 0,29% вапна в автокляві. Максимальний тиск—0,25 атм.; тривалість нагрівання до цього тиску—2 хвилині. Одержаний дефекований сік переціділи та відсатурували; другу порцію дифузійного соку піддали звичайній дефеко-сатурації, газуючи сік за два рази: спочатку сік відгазували до лугуватости 0,10% CaO, переціділи, а потім знову відгазували до лугуватости 0,015% CaO. Наслідки вийшли такі:

Таблиця 5.

	Брикс	% % цукру	Доброт-ність	Лугува-тість	Вміст CaO	Барвність	Швидкість цідження
Дифузійний сік	16,2	14,65	90,4	—	—	—	—
Дефекований сік під тиском . .	—	—	—	0,125	—	51,0	6′45″
Звичайний дефекований сік . .	—	—	—	—	—	—	8′15″
Сатураційний сік із соку, дефекованого під тиском	18,15	16,66	91,7	0,045	0,04	61,2	—
Сатураційний сік після звичайної дефекації	17,6	16,26	92,3	0,015	0,01	20,1	—

Останні спроби показують, що дефекація під тиском з теоретичною кількістю вапна дає в справі підвищення добротности соку майже такий самий ефект, як і звичайна дефеко-сатурація. Щодо барвности та вмісту кальційних солей, то від дефекації під тиском із малими кількостями вапна і вміст кальційних солей і барвність завжди підвищуються.

Ми мали досвід переробляти сатураційні соки, подібні до цих якістю, коли вертали патоки на дифузію; причому ні підвищення барвности, ні високий вміст кальційних солей не виявляли помітно негативного впливу на дальше перероблянння соків.

Питання про можливість переробляти далі одержані від дефекації під тиском соки можна остаточно розв'язати, тільки перевівши спроби в виробневому мірилі.

Щоб розв'язати питання про вплив максимального тиску підчас дефекації на якість очищеного соку, робили спроби дефекувати однаковою кількістю вапна під тиском 0,2 атм., 0,6 атм. та 1 атм. однакові порції дифузійного соку. Для більшої певности, що температура дефекованого соку відповідає показам манометра на автокляві, дифузійний сік наливали безпосередньо до автоклява. Нижче наводимо результати однієї з таких спроб. Сатурували дефекований сік після цідження. Кількість доданого вапна на дефекації під тиском 0,19%. Одночасно з тим таку саму порцію дифузійного соку піддавали звичайній дефеко-сатурації 2% вапна.

Таблиця 6.

	Брикс	% % цукру	Доброт-ність	Лугува-тість	Вміст CaO	Барвність
Сатураційний сік після звичайної дефеко-сатурації	17,4	16,14	92,7	0,005	0,007	31,9
Дефекація під тиском; максимальн. тиск . . . . . 0,2 атм.	18,23	16,73	91,8	0,005	0,036	99,8
„ „ „ 0,6 атм.	18,36	16,81	91,6	0,015	0,039	87,8
„ „ „ 1 „	19,6	18,02	91,9	0,005	0,042	96,3

Як видно з таблиці 6, величина максимального тиску не відбивається помітно на якості відсатурованого соку. Попереду ми вже казали, що якість сатураційних соків, якщо дефекувати під тиском, багато де в чому схожа на якість сатураційних соків, коли повертають патоки на дифузію. Щодо барвности та вмісту кальційних солей, то вони були приблизно однакові, а добротністю сік, одержаний після дефекації під тиском, був кращий від соків, одержаних тоді, коли патоки повертають на дифузію. Наслідки спроб повертати патоки показали, що підвищення вмісту CaO та висока барвність не дають особливих утруднень у дальшому перероблянні соків. Це стало за основу до того, щоб поставити спроби дефекувати соки під тиском з теоретичною кількістю вапна в виробневому мірилі.

Спроби розпочали о 2-ій годині вдень 16-го грудня за такою схемою. У вимірники дифузійного соку, одночасно з надходженням соку, подавали вапняного молока в кількості 0,3% на вагу буряків. Спеціяльних пристроїв, щоб перемішувати сік із молока у вимірника не було. Із вимірників сік смокували через 4 швидтечійних решофери сирого соку на казани І-ої сатурації, минаючи дефекатори; для цього відповідним способом переробили комунікацію. Сік підігрівали до температури не вищої 105—110°, бо вищих температур у даних умовинах досягти не могли. За добового переробку 5000 мц., тривалість перебування соку в одному решофері становить 20 сек. Понад 100° сік підігрівався в 3-ому та 4-му решоферах, отож, у температурі, вищій за 100°, він перебував щось із 40 сек.

Із сатураційного казана сік ішов через решофер на натискні цідила І-ої сатурації. У тих випадках, коли підігрів у решоферах сирого соку був недостатній, сік трохи підігрівали в сатураційному решофері. Перед початком спроби дефекатори й сатуратори були спущені, отож, переціджувати дефеко-

ваний під тиском сік почали на чисті натискні цідила. Перецідженний сік надходив потім до казанів II-ої сатурації, де до нього додавали ще 0,2% вапна на вагу буряків і потім сатурували до лугуватости 0,04% CaO. Відгазований сік підігрівали далі в решофері перед II натискними цідилами до 100°. Із натискних цідил сік надходив на цідила механічні, а із них ішов на III сатурацію. У казанах III-ої сатурації сік сульфітували до лугуватости 0,01, а після цього перецідживали на механічні цідила. Із механічних цідил сік ішов на соковарник, а потім на випарник.

Із самого початку роботи виявилися утруднення в цідженні. Натискні цідила набиралися погано, і тиск на смоку перед ними підіймався до 4,5 атм., а при звичайній роботі він був близький до 2,5 атм. Виявилося, що висолоджувати шлям неможливо, отож, натискні цідила довелося розвантажувати непромиті; пересічний вміст цукру в непромитому шлямі був 9,3%. Втрата цукру в цих умовинах, коли вважати, що кількість шляму з натискних цідил є 1,5% на вагу буряків, становить 0,14. Перше, ніж вивантажувати шлям, сік із натискного цідила поступово спускали піддоннями в жолоби на каламутний сік. Соку в натискних цідилах залишалося багато, а поперечник спускної комунікації з жолобів на каламутний сік був малий, отож, ця процедура була досить забарна й відбирала хвилин із 20 часу. Шлям, на хустках був рідкий, товщина шару його приблизно 8—10 мм. (до 15 мм.); він досить легко відпадав від хусток від простого струшування. Через 5 годин після початку цідження дефекованого під тиском соку увімкнули шосте натискне цідило, що його звичайно вживали перецідживати сік II-ої сатурації, бо для неї на цукроварні всього є три натискні цідила. Перші порції соку перецідженого на це цідило, були цілком прозорі. Ніяких ненормальностей у роботі випарника та вакуум-апарата за перших 8 годин не було.

Слід відзначити, що на натискних цідилах утворювалася піна. Особливо багато було цієї піни в жолобах для стоку каламутного соку, отож щоб можна було стежити за тим, як стікає каламутний сік, доводилося очищати ці жолоби від піни копистков. Утворювалася піна також і на механічних цідилах після II-ої сатурації. Нормальному відкладанню шляму на натискних цідилах шкодила надто висока температура соку, що надходив до них; ця температура інколи сягала 108—109°. Таку високу температуру перед натискними цідилами доводилося держати через те, що решофери сирого соку не давали потрібного нагріву. У дальшій роботі тиск ретурної пари підняли, вимкнувши деякі поверхні, обігрівані ретуром; через це вдалося дійти достатнього нагріву вже на решоферах сирого соку, і температура вихідного з решофера соку протягом 4-х годин була така:

1 — 106,7°
2 — 106,8°
3 — 107,4°
4 — 107,4°

Достатній нагрів на решоферах сирого соку дозволив вимкнути решофер перед натискними цідилами; від цього знизилися тиск на смоку перед натискними цідилами, а також температура соку, що на цідила надходив. Робота пішла спокійніше.

Через 12—16 годин після початку спроби робота натискних цідил почала гіршати, очевидно, через те, що пори на хустках забилися шлямом. На третій зміні від початку спроби вирішили, щоб поліпшити роботу натискних цідил, спробувати, як впливатиме на якість осаду газування соку до лугуватости 0,05—0,07 у казанах I-ої сатурації. Для цього роботу на сатурації провадили так само, як і в нормальних обставинах. Цебто набирали казана до спробного крана, газували, а потім спускали. При такій методі роботи сатурували сік на всіх чотирьох казанах I-ої сатурації. Далі очищали сік, як і

попереду. У нижче наведеній таблиці 7 подано лугуватості при роботі таким способом. Сік у сатураційних казанах не пінився. На II-гу сатурацію додавали 0,03% вапна. У результаті роботи за такою методою виявилося, що натискні

Таблиця 7.

Лугуватість дефекованого націдженого соку . . .	—	0,22	0,30	0,35
Лугуватість соку I-ої сатурації	0,07	0,055	0,050	0,040
„ „ II-ої „	0,04	0,04	0,04	0,035
„ „ III-ої „	0,010	0,015	0,015	0,010

цідила набиралися гірше, а через дуже короткий час після того, як умикали чисте цідило, спостерігалося „рвання" цідил. Натискні цідила II-ої сатурації у цей час працювали нормально. Великі утруднення з цідженням соку на перших цідилах очевидно з'ясовується, поперше: поступовим забиванням пор у хустках, а подруге: погіршанням будови шляму від газування нецідженого соку в казанах I-ої сатурації. Спочатку шлям із хусток легко відпадав від простого струшування, але наприкінці спроби довелося видаляти шлям за допомогою дерев'яної скребачки. Доводилося цідила після чищення перед тим, як пускати сік, промивати водою. Механічні цідила вкривалися чималим шаром шляму слизистого характеру, і, наприкінці спроби, цідження так погіршало що всі соки стали каламутні.

Із другої зміни після початку спроби почали пінитися соки на випарнику і що далі, то інтенсивніше. Від цього пінення цукор потрапляв навіть до барометричної води та паровиків. Утруднення в варінні цукромаси почали виявлятися з другої зміни, після початку спроби. Апарат, заварений на початку цієї зміни, удалося зварити з великими труднощами. Заведений кристал ріс поволі, цукромаса в апараті лишалася без руху, загальна тривалість варіння дійшла до 14 годин. Чимало допомогли варити клеровка та біла патока; без них варіння тривало б іще довше, і кристал не довелося б виробити, як слід. Якість білого цукру була задовільна, з характерною витягненою формою кристалу, як це буває звичайно, коли сахароза кристалізується в присутності кальційних солей. Коли пропарили вакуум-апарат, виявилося, що поверхня нагріву в ньому вкрилася осадом; осад цей видалювати було тяжко, а грудочки його землястого коліру виявилися потім, коли фуґували вар з дальшого апарату. Фуґувалася цукромаса нормально. Підвищена барвність продуктів так само, як і при повороті паток на дифузію, не справила особливо від'ємного впливу на якість білого цукру.

Через утруднення на цідилах та на уварюванні цукромаси загальна тривалість спроби дефекувати під тиском складала всього 21 годину. Нижче ми наводимо аналізи соків та продуктів, здобуті підчас переведення спроби.

Таблиця 8.

Зміна	Дигестія	Дифузійний сік			Дефекований переціджений сік					
		Бр.	Цукор	Доброт-ність	Бр.	Цукор	Доброт-ність	Лугуватість (шд.)	Вміст. кальц. солей	Барвність
I	18,03	16,46	14,50	88,4	15,27	13,38	87,4	0,11	0,137	52,4
II	17,91	16,80	14,87	88,5	16,40	14,49	88,3	—	—	81,3
III	17,47	16,90	14,87	88,0	17,02	15,05	88,4	—	0,115	65,3

Таблиця 8 (продовження).

Зміна	Сатурований сік						Сироп						Цукромаса I			Добротність міжкристальн. патоки	Добр. паток	
	Брикс	Цукор	Доброт-ність	Лугуватість	Вміст кальц. солей	Барвність	Брикс	Цукор	Доброт-ність	Лугуватість	Вміст кальц. солей	Барвність	Брикс	Цукор	Доброт-ність		Зеленої	Білої
I	15,6	14,28	91,5	0,010	—	—	61,8	57,8	93,5	0,005	0,201	81,0	93,0	86,1	92,5	78,9	79,7	87,4
II	19,2	17,44	90,8	0,017	0,065	86,6	56,7	57,7	91,1	0,007	0,216	83,0	—	—	—	—	80,8	87,4
III	16,5	14,76	89,4	0,014	0,069	86,8	69,1	63,0	91,2	0,003	0,286	96,7	91,3	84,3	92,8	80,5	—	86,0

Із цієї таблиці видно, що продукти, одержані під час спроби, були відмінні від нормальних продуктів майже виключно тільки високим вмістом кальційних солей та підвищеною барвністю. Підвищена барвність ні в цьому разі, ні в тому, коли повертали патоки, не виявляла помітного впливу на якість білого цукру.

Кальційні солі та утруднення на натискних цідилах були, як уже казалося, основними причинами поганої роботи цукроварні. Поліпшення цідження технічно не становить особливих труднощів, і цього можна досягти різними способами, якто: повертанням відсатурованого сока на вимірники, обробленням вурдниками (коаґулянтами), додаванням різних наповнювачів, як крейда тощо.

Видаляння кальційних солей становить з технологічного боку далеко більше труднощів. До тепер усі майже спроби працювати з малими кількостями вапна не вдавалися головно через наростання при цьому кількости кальційних солей. У звичайній дефеко-сатурації кальційні солі видаляється з соку адсорбційним впливом крейди, що втворюється під час сатурації. Коли очищати сік малими кількостями вапна, цей простий спосіб видаляти кальційні солі відпадає, отож, треба шукати інших способів, щоб дійти такого ефекту. Один із таких способів є додавання соди. Зроблені щодо цього спроби показали, що від додавання соди виходить очищений сік з нормальним вмістом кальційних солей. Разом із цим чимало поліпшується будова дефекаційного осаду, сам осад сідає швидше, а течиво над ним виходило далеко прозоріше проти того, що виходило при роботі на дефекації, коли вживали саме вапно. Треба також відзначити, що сатурування до низької лугуватости нецідженного соку в цьому разі не давало потемніння соку. Лябораторні спроби вапняно-содової дефекації робили так: до автокляву взяли літр дифузійного соку й підігрівали його 3-ма Бартелівськими пальниками. Перед закипанням соку до нього додавали 0,31% вапна на обсяг соку й здефекували, підносячи тиск до 0,5 атм. Одержаний дефекований сік поділили на 4 порції; одну порцію перецідили та відсатурували, не обробляючи содою, а 3 порції перецідили й обробили 0,05—0,10—0,15% соди в температурі 75°; після цього сік негайно відсатурували. Результати від цього вийшли такі:

Таблиця 9.

	Брикс	%% цукру	Доброт-ність	Лугува-тість	Вміст CaO	Барвність
Дифузійний сік	16,9	15,11	89,4	—	—	—
Дефекований перецідженый сік	—	—	—	0,17	—	57,4
Сік—сатурований без соди . .	17,77	16,23	91,3	0,035	0,038	57,0
Додано 0,15% соди	18,44	16,93	91,8	0,025	0,008	64,7
„ 0,10% „	18,40	16,88	91,7	0,023	0,008	60,3
„ 0,05% „	17,90	16,44	91,8	0,018	0,008	57,0

За такого способу роботи кількість кальційних солей різко зменшилася й стала нижча проти нормального вмісту кальційних солей в виробневих соках. У дальшій спробі соду додавали до дифузійного соку разом із вапном. Від такого способу дефекації осад далеко краще сідав, а відження йшло швидше, ніж тоді, як додавали саме вапно. Решта умовин роботи була така сама, як і в попередній спробі. Результати вийшли такі:

Таблиця 10.

	Брикс	%% цукру	Доброт-ність	Лугува-тість	Вміст CaO	Барвність
Дифузійний сік	16,6	14,93	89,91	—	—	—
Дефекований з 0,05% соди пере-ціджений сік	—	—	—	0,16	—	58,8
„ „ 0,10% „ .	16,6	14,93	89,91	—	—	—
„ „ 0,15% „ .	—	—	—	0,15	—	58,8
Сатурац. сік з 0,05% соди .	17,58	16,16	91,9	0,015	0,015	75,8
„ „ 0,10% „ .	17,90	16,41	91,6	0,020	0,009	75,8
„ „ 0,15% „ .	18,00	16,44	91,3	0,020	0,003	75,8

Останні спроби показують, що для того, щоб здобути соки з нормальним вмістом кальційних солей, треба, за даних умовин дефекацій, додавати соду в кількості близько 0,10% на вагу соку. Від такої кількости соди видаляється основна маса кальційних солей і чимало поліпшується будова дефекаційного осаду, набуваючи зернястішого характеру.

Частину дефекованого соку, одержаного в попередній спробі, відсатурували до вищої лугуватости, а потім піддали сульфітації. Барвність значно знижалася від цього тільки в тому разі, коли сульфітацію вели до невтральної реакції на крезол-рот. Дальшого видалення кальційних солей на сульфітації не можна було сподіватися, бо підчас сульфітації не утворювалося ніякого осаду.

Нижче наводимо результати впливу глибокої сульфітації на очищений сік після вапняно-содової дефекації:

Дифузійний сік—Бр. 15,9; цукор—14,18; добротність—89,1.

Дефекований сік, оброблений тільки 0,31% CaO: барв.—76,8; лугуватість—0,19.

Дефекований сік, оброблений 0,31% CaO + 0,1% Na_2CO_3: барвність—85,0; лугуватість—0,18.

Сатураційні соки:

Таблиця 11.

	Брикс	%% цукру	Доброт-ність	Лугува-тість	Вміст CaO	Барвність
Сік, оброблений тільки вапном .	17,00	15,66	92,1	0,035	0,076	83,0
Сік, оброблений вапном та содою	16,35	15,08	92,3	0,040	0,026	88,4

Сік, оброблений содою, відсульфітували до легкої лугуватої реакції на крезол-рот, після цього барвність знизилася до 32,1. Такий сік майже нічим не був відмінний від сатураційного соку, одержаного в звичайних умовинах на дефеко-сатурації. Отож, наслідки наших орієнтовних лабораторних спроб показують, що вживання вапняно-содової дефекації за високих температур з дальшою сульфітацією може дати соки, що своїми фізичними та хемічними властивостями будуть мало відмінні від звичайних нормальних виробневих

соків. Дальше розробляти цю методу будуть у Лябораторії Цукро-бурякового виробництва та на Дослідній стації Інституту. За даними бухгальтерії цукроварні, вартість соди перевищує вартість готового вапна приблизно в 5 разів. Отож, дефекація з 0,3% вапна плюс 0,1% соди своєю вартістю майже дорівнює вартості 0,8% вапна. Проти звичайної витрати вапна це заощаджує суму, рівну з ціною 1,5% вапна, а разом із цим чимало спрощується виробнева апаратура, бо казани І-ої сатурації та вапнярка робляться непотрібні. Малі кількості вапна, потрібні на роботу за цим способом, можна купити десь готові. Слід відзначити також майже цілковите усунення промиїв, отож, певну економію від цього на паливі.

Результати попередніх ляборатоpних дослідів та виробневої спробної роботи за способом дефекації під тиском малими кількостями вапна дозволяют такі твердження.

1) Коли дифузійний сік дефекувати 0,18-0-29% вапна під тиском 0,2—1,0 атмосфери, то одержуваний сік добре переціджується на цідильний папір. Барвність його в 1,5—2 рази вища за барвність нормального виробневого сатураційного соку.

2) Величина максимального тиску при дефекації не відбивається помітно на якості соку.

3) Коли сатурувати нецiджений дефекований сік, то він дуже темніє.

4) Переціджений дефекований сік після сатурації містить у собі в 2 рази більше кальційних солей, ніж звичайний сатураційний сік із такою самою лугуватістю. Добротність їх майже однакова.

5) Додавання вапна перед сатурацією процідженого дефекованого соку знижає барвність та вміст кальційних солей; до того, ефект пропорційний до кількости доданого вапна.

6) Виробневі спробі дефекувати 0,3% вапна на вагу буряка при температурі 105—110° дали соки з підвищеною барвністю та з більшим вмістом кальційних солей. Соки ці цідилися погано, а уварювати їх було тяжко.

7) У ляборатоpних спробах вапняно-содової дефекації під тиском удалося здобути соки з малим вмістом кальційних солей. Осад значно краще сідав, і соки цідилися швидше, ніж коли додавали саме вапно.

8) Вапняно-содова дефекація під тиском разом із поглибленою сульфітацією дає соки, що барвністю та вмістом кальційних солей не відмінні від звичайних сатураційних соків.

9) Далі цю методу будуть розробляти в ляборатоpії та на дослідній стації Інституту.

(Одержано в редакції 15 лютого 1930 р.)

Defekationsversuche unter Druck mit geringen Kalkmengen.

(Aus dem Laboratorium des Rübenzuckerbetriebes am Ukrainischen Wissenschaftlichen Forschungs-Institut für Zuckerindustrie).

Prof. J. B. Mintz, Ing. Techn. G. S. Benin, A. K. Kartaschew, B. E. Krassilschtschikow.

Resumé.

Behufs Prüfung des von H. Friedrich in Vorschlag gebrachten Verfahrens (D. Z. 1929, № 39), zur Bearbeitung von Diffusionssäften bei 100 t° mit geringen Kalkmengen, sind von den Autoren analytische Versuche und Experimente auf der Jusepho-Nikolajewer Fabrik im Betriebsjahre 1929/30 angestellt worden.

Bei den laboratorischen Experimenten wurde der Diffusionssaft einer Anwärmung in der Autoklave bis 0,2—1,0 at. mit Kalkmengen von 0,18—0,29%

im Verhältnis zum Saftgewichte, unterzogen, der erhaltene Scheidesaft kam hierauf zur Saturation unter verschiedenen Bedingungen: ohne vorhergegangene Filtration—und nach erfolgter Filtration, wobei die Saturation des Scheidesaftes ohne Kalkzugabe, und mit Kalkzugabe von 0,7—1,7% im Verhältnis zum Saftgewichte, durchgeführt wurde.

Zum Vergleiche ist parallel die übliche Scheide-Saturation desselben Diffusionssaftes vorgenommen worden (2—2,5% Kalk im Verhältnis zum Saftgewichte, Scheidungsdauer 15 Minuten, Temperatur 80—85°).

Um die Möglichkeit einer Ausscheidung der in den Säften angesammelten Kalksalze festzustellen, sind von den Autoren laboratorische Versuche mit der Kalksoda—Scheidung unter Druck angestellt worden. Die Zugabe von Soda in Mengen von 0,05; 0,10 und 0,15% im Verhältnis zum Saftgewichte, geschah unter gleichzeitiger Kalkgabe, auch zu dem der Scheidung bereits unterzogenem Safte, in Menge von 0,31%. Hierauf wurde zur Saturation und Sulfitation des mit Kalk und Soda bearbeiteten Saftes geschritten.

Bei Durchführung der Experimente in der Fabrik wurde der Diffusionssaft in Kasten mit 0,3% Kalk (im Verhältnis zum Gewichte der Rüben) bearbeitet.

Im Vorwärmer wurde die Temperatur des Saftes bis auf 105—110° gebracht und sodann filtriert. In den Körpern der II Saturation wurde dem Safte noch 0,2% Kalk beigegeben, und bis zur Alkalität von 0,01 filtriert und sulfitiert.

Nach auf mechanischem Wege durchgeführter Filtration, kommt der Saft in den Aufkocher, und von diesem zur Verdampfstation. Auf Grund der erzielten Resultate gelangen die Autoren zu folgenden Schlussfolgerungen:

1. Bei Scheidung des Diffusionssaftes mit 0,18—0,29% Kalkzusatz und bei 0,2—1,0 at. Druck erhält man einen leicht durch Filtrierpapier zu filtrierenden Saft. Seine Färbung ist 1,5—2 mal intensiver, als die des normalen Fabrik-Saturationssaftes.

2. Die Höhe des Maximaldruckes beeinflusst nur unmerklich die Qualität des Saftes.

3. Das Saturieren des unfiltrierten Scheidesaftes bewirkt eine intensive Verdunkelung desselben.

4. Der durchfiltrierte Scheidesaft enthält nach dem Saturieren 2 mal so viel Kalksalz, als der gewöhnliche Saturationssaft von gleicher Alkalität; beide sind jedoch fast gleich guter Beschaffenheit.

5. Die Zugabe von Kalk vor dem Saturieren des filtrierten Scheidesaftes vermindert die Färbung und den Kalksalzgehalt, wobei der Effekt im Verhältnis zur Quantität des zugegebenen Kalkes steht.

6. Bei Fabrik-Defekationsversuchen mit 0,3% Kalk im Verhältnis zum Rübengewicht und 105—110 t°, ergaben sich Säfte mit intensiverer Färbung und grossem Gehalt an Kalksalzen. Die Säfte liessen sich nur schlecht filtrieren und waren schwer einkochbar.

7. Bei den analytischen Versuchen mit Kalksoda—Scheidung unter Druck ist es gelungen, Säfte mit geringem Kalksalzgehalte zu erzielen. Das Präcipitat setzte sich besser, und die Filtration ging schneller von statten als bei Zugabe blos von Kalk.

8. Die Kalksoda-Scheidung unter Druck in Verbindung mit verstärkter Sulfitation liefert Säfte, die sich an Färbung und Kalksalzgehalt von den üblichen Saturationssäften nicht unterscheiden.

9. Eine weitere Ausarbeitung dieser Methode wird im Laboratorium und auf der Versuchsstation des Institutes stattfinden.

Виготовлення двогідрофосфатів калію та натрію (KH_2PO_4 та NaH_2PO_4) для буферних розчинів.

Інж.-техн. Б. Г. Савінов та М. І. Кутинський.

(З лабораторії фізичної хемії Українського науково-дослідчого інституту цукрової промисловости).

У зв'язку з тим, що до хемічного контролю нашої цукрової промисловости заводяться методи визначати концентрацію водневих йонів, виникає потреба експериментально розв'язати цілу низку дрібних питань, що стосуються методики вживаних способів.

Кольориметрична метода визначення pH є найпростіша, зокрема її крапляна модифікація. Проте відсутність постійних кольориметричних стандартів і неможливість їх виготувати у наших умовах призводять до орієнтування на модифікації з буферними розчинами, які потрібні нам також і щоб перевіряти електрометричні злагоди.

Буферні розчини мають різноманітний склад у залежності від різних інтервалів вартостей pH. Головна складова частина фосфатних буферних сумішів, що їх найбільше вживають, є двогідрофосфати калію або натрію (KH_2PO_4 та NaH_2PO_4), які замінюють один одного в еквівалентних кількостях.

За Sörensen'ом обидві ці солі після подвійної перекристалізації треба висушити при 110—115° до постійної ваги. Чистий препарат дає цілком прозорий розчин, не дає реакції ні на Cl', ні на SO_4'', якщо сушити протягом доби при 100° і тиску 20—30 мм., то він не повинен втрачати на вазі більше, як одну десяту відсотка, а від обережного прожарювання в плятиновому бритвалі втрата на вазі має бути: для KH_2PO_4 — $13{,}23 \pm 0{,}1\%$, а для NaH_2PO_4 — $14{,}99 \pm 0{,}1\%$.

Виготовлення фосфатних буферних сумішів за наших умов ускладнюється тим, що в продажу немає навіть звичайних двогідрофосфатів радянського виробу, а закордонні препарати не завжди можна дістати. Отже, щоб полегшити хемікам цукроварень роботу щодо застосування буферних модифікацій кольориметричної методи визначення pH, ми подаємо наслідки різноманітних спроб виготовлювати ці солі в лабораторних умовах із речовин, що їх можна мати під руками. Головним чином спиняємось ми тут на калійному двогідрофосфаті KH_2PO_4, бо, поперше, можна обійтися лише цією сіллю, а, подруге, виготовляння NaH_2PO_4 принципово не відрізняється від виготовляння KH_2PO_4.

Калійний двогідрофосфат KH_2PO_4 у великій кількості здобувають для мінерального угноєння. Там чистота його небагато важить, отже можна застосувати різні способи, зазначені в Ullmann'a [1]). Цих способів є декілька.

Перший спосіб. За вихідні речовини беруть KCl калійний хлорид та ортофосфатну кислоту H_3PO_4. Їх спікають на сильному полум'ї, а тоді швидко охолоджують і здобувають розчинну у воді сіль.

Реакція йде така: $KCl + H_3PO_4 = KH_2PO_4 + HCl$. Крім труднощів, які виникають із потреби зуміти швидко охолодити здобутий стоп, бо інакше утворюється KPO_3 нерозчинний у воді,—цей спосіб непридатний для нас ще й тим, що здобутий так KH_2PO_4 має завжди домішки Cl'-йону, якого важко позбутися.

Другий спосіб. За вихідні речовини правлять K_2SO_4, ортофосфатна кислота H_3PO_4 та $CaCO_3$. При звичайній температурі до 10-відсоткової ортофосфатної кислоти додають спершу розчин K_2SO_4, а тоді крейду $CaCO_3$ за молекулярним розрахунком і довго розмішують.

Реакція йде така: $K_2SO_4 + 2\,H_3PO_4 + CaCO_3 = 2\,KH_2PO_4 + CaSO_4 + CO_2 + H_2O$.

[1]) Ullmann, Enziklopedie der technischen Chemie. B. 9. S. 90.

І цим способом здобутий KH_2PO_4 на буферні розчини непридатний, бо завжди має SO_4''-йон.

Третій спосіб. За вихідні речовини маємо K_2CO_3 та ортофосфатну кислоту H_3PO_4. Калійний двогідрофосфат утворюється за реакцією:

$$K_2CO_3 + 2H_3PO_4 = 2KH_2PO_4 + CO_2 + H_2O.$$

Із реакції видно, що тут не буде ні Cl', ні SO_4'', якщо їх не домішано в речовинах вихідних. Цей спосіб найпридатніший здобувати KH_2PO_4 за Sörensen'ом.

Одну серію спроб виготувати KH_2PO_4 ми проробили з Кальбавмівським K_2CO_3 та хемічно чистою ортофосфатною кислотою з питомою вагою 1,7, де 85,41% H_3PO_4 [1]).

Поташ цей дає прозорий розчин, ні на Cl', ні на SO_4'' реакції не дає. За молекулярним розрахунком треба на 138,2 гр. поташу K_2CO_3 взяти 196,128 гр. H_3PO_4.

Для роботи поташ, висушений до постійної ваги при 110—115°, розчиняли в невеликій кількості води, а кислоту розводили до 25°. Розчин поташу доливали до кислоти, щоб середовище завжди мало лишок кислоти, і таким чином не давали утворюватись K_2HPO_4. Після того як CO_2 переставало виділюватись, розчин добре перемішували й випаровували на водянім нагрівнику досуха.

Після кількох спроб виявилось, що коли реактиви брати за молекулярним розрахунком, то поташу не вистачає на таку кількість кислоти, і лишок її забруднює кристали KH_2PO_4. Експериментально було встановлено, що на 25 кб. см. H_3PO_4 (п. в. 1.7), яка має H_3PO_4 21,35 гр., замість потрібних 15,04 гр., треба взяти 16,5 поташу, висушеного до постійної ваги. За причину цього може бути те, що реакція не йде до кінця або поташ не 100%-вий.

Із показаної кількости вихідних речовин здобуто першого продукту 23,5 гр., що проти теоретичного розрахунку дає 76%. Після кількох перекристалізацій перевірено здобутий KH_2PO_4 на чистоту й виявилось, що розчин дає він прозорий, ні на Cl', ні на SO_4'' реакції не дає. Обережне прожарювання дало такі наслідки:

Таблиця 1.

	кількість речовини на грами до прожарювання	кількість речовини на грами після прожарювання до постійної ваги	Втрата	%
Перша порція	1,0992	0,9527	0,1465	13,30
	1,0199	0,8808	0,1391	13,63
Друга порція	0,8820	0,7624	0,1196	13,56
	0,7910	0,6848	0,1072	13,56
	1,0438	0,9026	0,1412	13,52
Третя порція	0,8170	0,7072	0,1098	13,43
	0,8376	0,7262	0,1114	13,30
	0,6842	0,5934	0,0908	13,27

[1]) Chemiker Kalender, 1929, S. 257. Tab. 30.

Із восьми визначень пересічно 13,44%.

Для контролю перевірили на чистоту Кальбавмівський препарат KH_2PO_4. Розчин цей препарат дає прозорий, не дає реакції ні на Cl', ні на SO''_4. Обережне прожарювання дало такі наслідки.

Таблиця 2.

кількість речовини на грами до прожарювання	кількість речовини на грами після прожарювання до постійної ваги	Втрата	%
0,7110	0,6156	0,0954	13,41
0,5082	0,4398	0,0684	13,45
0,5644	0,4886	0,0758	13,43
		Пересічно . . .	13,43%

Отже прожарювання дає однакові наслідки для нашого й закордонного KH_2PO_4.

Пророблено також низку визначень молекулярної ваги здобутої речовини за кріоскопічною методою. Наслідки такі:

Таблиця 3.

кількість речовини на грами	t замерзання розчину	зниження t замерзання	*K* молекул. зниж.
0,2997	3,558°	0,227°	4,107
0,7504	3,276°	0,509°	3.678
1,3362	2,930°	0,855°	3,470

Розчинника (води) взято 39,8653 гр. Температура замерзання води 3,785° Бекмана. Пересічне $k = 3{,}751$. Пересічна молекулярна вага 136,6, тоді як теоретично 136,2. У Landolt-Börnstein'a [1]) для KH_2PO_4 k показане 3,59°; 3,47°, 3,19°.

Для закордонного KH_2PO_4 здобуто такі дані:

Таблиця 4.

кількість речовини на грами	температура замерзання розчину	зниження температури замерзання	*K* молекул. зниж.
0,0632	3,79°	0,07°	4,76
0,2709	3,67°	0,19°	2,92
0,4558	3,55°	0,31°	2,92

Розчинника (води) взято 31.5544 гр.; температура замерзання води 3.86° Бекмана.

Таблиця 5.

кількість речовини на грами	температура замерзання розчину	зниження температури замерзання	*K* молекул. зниж.
0,2370	3,67°	0.18°	4,106
0,4652	3,53°	0,32°	3,718

Отож і тут дані здобутого KH_2PO_4 збігаються з даними для KH_2PO_4 закордонного.

Розчинника (води) взято 39.7455 гр., температура замерзання води 3.85° Бекмана.

Пересічне k із 5 визначень = 3,68.

[1]) Landolt-Börnstein. Phys.-Chem. Tabellen. 5. Aufl., 1923.

Другу серію спроб виготувати KH_2PO_4 проробили з звичайним радянським поташем, марка „чистий", та звичайною радянською ортофосфатною кислотою з питомою вагою 1,7, що має H_3PO_4 85,41%.

Поташ цей розчиняється з каламуттю, реакцій на Cl' та SO''_4 не дає. Було взято висушеного до постійної ваги K_2CO_3 (поташу) 23,2 гр. та 38,6 кб. см ортофосфатної кислоти. Після повільного зливання розчинів, коли CO_2 перестало виділюватись, випарили на водяному нагрівнику й здобули кристали KH_2PO_4.

Перекристалізований калійний двогідрофосфат не дав реакцій ні на Cl', ні на SO''_4. Розчин—прозорий. Обережне прожарювання дало такі наслідки:

Таблиця 6.

кількість речовини на грами до прожарювання	кільк. речов. після прожарювання до пост. ваги	Втрата	%
0,4662	0,4034	0,0628	13,47
0,5622	0,4880	0,0742	13,20
0,4022	0,3486	0,0536	13,32
		Пересічно . . .	13,33%

Під мікроскопом наш перекристалізований KH_2PO_4 дає гарно утворені кристали: довгі тетрагональні призми. Цілком такий же характер мають кристали перекристалізованого закордонного KH_2PO_4.

Четвертий спосіб. Вихідні речовини: K_2HPO_4 двокалійний гідрофосфат та ортофосфатова кислота. За цим способом ми виготували NaH_2PO_4, взявши Na_2HPO_4 та H_3PO_4.

Na_2HPO_4—радянського виробу—марка „хемічно чистий". Ортофосфатна кислота H_3PO_4 звичайна—радянського виробу—набута в крамниці Київського Аптечного Управління, яке зазначило питому вагу її 1,7; наша перевірка дала для неї питому вагу 1,692.

Пропорційну кількість вихідних речовин установили експериментально користуючись із того факту, що $BaCl_2$ з Na_2HPO_4 дає нерозчинну в воді сіль $Ba_3(PO_4)_2$ за реакцією: $2\,Na_2HPO_4 + 3\,BaCl_2 = Ba_3(PO_4)_2 + 2\,HCl + 4\,NaCl$, а NaH_2PO_4—такої соли не дає. Установлено, що на 50 грамів $Na_2HPO_4.12H_2O$ треба 8,1 кб. см. нашої кислоти. Тут ми не виходили з молекулярного розрахунку, бо важко мати двонатрійний гідрофосфат із точно 12 пайками кристалізаційної води, а до постійної ваги сушити важко.

Додавши зазначену кількість H_3PO_4 до Na_2HPO_4 в розчині, ми за реакцією $Na_2HPO_4 + H_3PO_4 = 2\,NaH_2PO_4$ здобули розчин натрійного двогідрофосфату. Випарили прозорий розчин до малої кількости й, охолодивши, ви кристалізували. Кристали дуже дрібні, утворюють густу мастку кашу, що переціджувати й промивати її кепсько. Із зазначених вихідних речовин здо буто 18 грамів соли.

Перевірка на чистоту виявила, що Cl' й SO_4'' немає. Прожарювання дало

Таблиця 7.

кількість речовини на грами до прожарювання	кількість речовини на грами після прожарювання до постійної ваги	Втрата	%
0,4744	0,4144	0,0608	12,81
0,5660	0,4942	0,0718	12,68
0,5749	0,5096	0,0653	11,36

Замість теоретичних 14,99 ± 0,1% маємо лише 12,28% (пересічно). Наідки ясно незадовільні.

Перекристалізували, і тоді прожарювання дало:

Таблиця 8.

кількість речовини на грами до прожарювання	кількість речовини на грами після прожарювання до постійної ваги	Втрата	%
0,4350	0,3698	0,0652	14,98
0,4502	0,3832	0,0670	14,88
0,6283	0,5348	0,0935	14,88
		Пересічно . . .	14,91%

Чому так вплинула перекристалізація? Можна припустити, що в першому родукті залишилась вільна H_3PO_4, що й знижувала відсоток втрати від прарювання.

Поданий матеріял свідчить за те, що в лябораторних умовах цілком риступно з наявних речовин здобути калійний та натрійний двогідрофосати, придатні на буферні розчини. Препарати задовольнятимуть вимоги, що Cl' та SO_4'', а також даватимуть відповідний відсоток втрати ваги від прарювання.

У роботі корисно дотримуватись таких правил:

1. Коли можливо, брати чисті вихідні речовини.
2. Поташ сушити до постійної ваги при температурі 110°—115°.
3. Пропорцію вихідних речовин перевіряти експериментально.
4. Випаровувати розчини на водяному нагрівнику.
5. Відкидати ту частину відщідку після перекристалізації, де може бути льна H_3PO_4.
6. Відкидати ту частину соли, що важко розчиняється в воді.
7. Перекристалізувати краще зайвий раз; у всякому разі дві-три перекристалізації конче потрібні.
8) Кристали сушити при температурі 70°—80°, тоді вони матимуть кригалізаційну воду. До постійної ваги сушити при температурі 110—115°.
9. Краще оперувати з KH_2PO_4. Його лекше перекристалізувати, висушити до постійної ваги. Він не розчиняється в алькоголі, а це можна використати для очищування.
10. Пам'ятати, що чистий NaH_2PO_4 втрачає на вазі від обережного прожарювання 14,99 ± 0,1%, а KH_2PO_4—13,23 ± 0,1%.

Preparation of Potassium and Sodium Primary-Phosphates (KH_2PO_4 and NaH_2PO_4) for Standard Buffer Solutions.

by B. G. Savinov, Eng. and M. I. Kootinsky.

Summary.

Into the chemical control of our sugar industry are introduced methods for etermination of pH concentration. The simplest modification of the colorimetric ethod of pH determination is the spot-test method. Yet, the absence of the able colorimetric standards compel us to choose the method of pH determiation by help of buffer solutions. These solutions require the primary potassium nd sodium phosphates (KH_2PO_4, NaH_2PO_4), which are not always on sale, or are ot sufficiently pure, as it is required to Sörenson.

A whole range of experiments proved that the most pure re-agents of primary phosphates under laboratory conditions are prepared from potassium and sodium carbonates or from the dimetallic phosphates and ortho-phosphoric acid H_3PO_4. One has only to keep strictly definite conditions when carrying through the reaction. It is better to deal with monopotassium phosphate, for it is more subject to purification and quite replaces the monosodium phosphate if taken in equal quantity.

Наслідки з роботи на цукрорафінарні за технологічною схемою з двома рафінадними цукромасами.

Інженери М. І. Нахманович і І. Ф. Зелікман.

Ще в травні року 1927-го на другій всесоюзній науково-технічній нараді в справах цукрової промисловости [1]), в доповіді рафінадній секції, ми зазначили, що по цукрорафінарнях можна зменшити вдвоє пересічну кількість продуктових цукромас, — що ця кількість може становити лише но 25% від бурякових пісків, що їх розпускає виробня. Це твердження базувалося тоді на теоретичному розрахункові, виконаному в зв'язку з технологічною схемою з так званим напіврафінадом, що ми її запроєктували. Цілком зрозуміло, що тільки експериментальна перевірка могла б остаточно довести, оскільки це твердження було правдиве.

Частково, ми мали можливість спробувати основні елементи цієї схеми 1927-1928 виробничого року на Шепетівській рафінарні. Виробневі спроби, що їх було запроваджено протягом короткого часу, дали, в цілому, позитивні наслідки; про ці наслідки видруковали в „Научных Записках" [2]) та повідомлено в липні року 1928-го на першій всесоюзній нараді в справах рафінадного виробництва.

Для того, щоб вважати за цілком доведене, що справді можна дуже зменшити роботу на продуктовій стації, треба було б, щоб якась рафінарня спробувала більш-менш довгий час поробити за запропонованою схемою. Всесоюзна нарада погодилася з нашим твердженням, що такі досліди таки справді потрібні; тому й ухвалила пристосувати одну з рафінарень, щоб вона вже найближчого виробничого року (1928/29) мала змогу працювати за новою схемою.

Підчас ремонтного періоду року 1928-го не виконали, на жаль, потрібної підготовчої роботи; аж тільки в січні року 1929-го Корюківська рафінарня, з пропозиції рафінадної управи Цукротресту, почала була робити невеликі перевстаткування, щоб можна було здійснити нашу схему. 12-го лютого згадана цукрорафінарня почала переходити на цю технологічну схему, не змінюючи її аж доки не закінчилося виробництво, себто до 20-го травня.

Раніше, ніж говорити про зазначену тримісячну роботу та про її наслідки, треба коротко спинитися на тих методах рафінування, що їх запроваджували були на Корюківській цукрорафінарні перед тим, як перейшли до роботи за цією схемою.

Характерне для неї було те, що підчас минулого виробничого періоду (1928/29) вона виробляла також і гнічений (пресований) рафінад.

Гнітний відділ, що не працював вже багато років, підготовляли до роботи частково лише підчас виробництва, в перший період виробничий, коли рафінарня працювала тільки за самим „головним" способом. Виробність головного відділу, за наслідками виробничого 1927/28 року, становила ∞ 2.100 мц.

---

[1]) „Труды II-го научно-технического совещания по сах. пром.," Київ, стор. 554.
[2]) „Н. З.," т VI, 357.

рафінаду. Прилучивши до роботи частину гнітного відділу (3—4 гніти з загальної кількости 8), рафінарня мала підвищити свою загальну добову виробність до 2400 мц. Таке було завдання від рафінадної управи Цукротресту.

Коли почав працювати гнітний відділ, то довелося відповідно зміняти й технологічну схему, що її, звичайно, додержували на Корюківській рафінарні: один із вицідів головного рафінаду почали використовувати на те, щоб уварювати з нього „гнітну" цукромасу. Перших $1^1/_2$ місяця, як почали в гнітному відділі роботу, на це брали другий вицід, або так звану білу патоку. Слід відзначити, що виціди з-під рафінаду розподіляли при цьому так, що до білої патоки домішувалася помітна кількість міжкристальних вицідів (материчного розчину); так, звичайно, патоку спрямовували до білої за 12 годин після того, як голови було встановлено на пробільних столах. Відповідно до цього відбирали порівнюючи небагато зеленої патоки, яку уварювали на лумпову цукромасу. Цієї цукромаси, проте, було всетаки багато (в грудні 1928 року—41,9% від розпуску). До цього призводила не тільки велика кількість вицідів з-під гнітної цукромаси, але й те, що на лумпову цукромасу повертали значну частину її ж таки вицідів (метода, звичайна на багатьох рафінарнях). Треба зазначити, що на лумп ішли також і жовті піски (піски підлумпові I та підлумпові II).

Через велику кількість продуктової цукромаси гальмувалася робота на цілій виробні, і це примусило технічну адміністрацію вже з початку січня 1929 року інакше використовувати виціди з-під головного рафінаду. Білу патоку (трохи поліпшену на якість) почали повертати до рафінадної клерівки, а зелену — до напіврафінадної (до гнітного відділу). Більше ніяких змін схема не зазнала; докладно описувати її не варто, бо вона взагалі не була відмінна від звичайних схем, запроваджених по тих наших рафінарнях, де, поруч із основним, вироблюють будь-який нижчий ґатунок рафінаду, наприклад, марсельський цукор. Треба тільки зазначити, що напіврафінадна цукромаса, яку уварювали на Корюківській рафінарні, була надто забарвлена; отже, щоб одержати з неї гнічений рафінад такий, як слід, треба було на пробілювання витрачати чимало води, а це відповідно зменшувало вихід цукру з цукромаси.

У згаданий останній варіянт схеми, що її запроваджували на Корюківській рафінарні, ми почали вносити зміни 12-го лютого 1929 року — після того, як закінчили були головніше з потрібного для цього невелике переустаткування. Насамперед вжили низку заходів, щоб поліпшити якість рафінадного сиропу. Як відомо, на якість цю впливає лумповий цукор, біла патока, промиї костяновугляних цідил тощо. Першого ж дня після переходу на нашу схему припинили повертати у лумп його темні виціди, незалежно від їхньої добротности[1]). Жовті піски, які звичайно значно забарвлюють лумповий сироп, запропонували давати, відповідно до нової схеми, до підлумпової клерівки I. Звернули також увагу на роботу на станції, де пробілюють продукти, на те, як розподіляють виціди з-під відосередниць (центрофуґ), так продуктових, як і для гніченого рафінаду. Вжиті заходи призвели до того, що якість лумпової цукромаси та цукру з неї поліпшала в великій мірі. Це можна бачити з таких аналітичних даних (одержано при інших дослідних роботах на Корюківській рафінарні):

	підчас роботи за	
	старою схемою	новою схемою
Барвність нецідженого лумпового сиропу	—	52
„ цідженого „ „ „	98	30
% інв. цукру в лумповій цукромасі	1,45	0,61
Барвність непробіленого лумпового цукру	17,2	4,25

[1]) Темні спливки лумпу при дб. вищій за 92,5—93 раніш були поверталися до лумпової клерівки. Коли ж їхня доброякість була нижча за згадану, вони всеж таки частково потрапляли у цей таки продукт через кілька останніх підкачок до вакуум-апарату, коли там уварювали лумпову цукромасу.

Щоб поліпшити якість білої патоки, тимчасово, на 10 днів, змінили порядок, за яким розподіляли виціди з-під столів: зелену патоку відбирали 18 годин після того, як голови було встановлено на столах, тобто аж до того часу, коли давали 4-ту заливу [6 годин + (4 години × 3)]; дальші виціди пускали на білу патоку.

Змінили також порядок, за яким використовували були промиї, та підвищили межу для висолоджування костяновугляних цідил. Докладніше за це скажемо далі; а покищо зазначімо, що на І-у рафінадну клерівку промиї зовсім припинили давати.

Усе це призвело до того, що основний рафінадний сироп та його цукромаса значно покращали. Деякою мірою цьому ж таки сприяло й те, що цю цукромасу почали випускати з апарату при меншій температурі (97°).

Щоб пробілювати таку менш забарвлену І рафінадну цукромасу, можна було давати менше клерсу, а через те — й витрачати менше часу. Це стверджують такі дані, що їх зведено до таблиці 1 за докладними виробничими записами.

Таблиця 1.

ПЕРІОД	Загальна кількість апаратів	Кількість апаратів, що одержали заливу					Загальна кількість залив	Пересічно на 1 апарат
		5	6	7	8	9		
Січень	721	447	207	55	6	6	3964	5,50
1-ша половина лютого .	331	203	106	21	1	—	1806	5,46
2-га „ „ .	319	293	24	2	—	—	1623	5,09
Березень	724	632	81	11	—	—	3723	5,14
Квітень	766	673	85	8	—	—	3931	5,13

Пересічна кількість залив зменшилася
від 5,48 за період 1 січня—14 лютого
до 5,13 „ „ 15 лютого—1 травня;
цього досягли за однакових метод уварювати цукромаси. Коли ж у травні, за розпорядженням технічної адміністрації рафінарні, кристал цукромасовий були до деякої міри збільшили, то кількість залив знов-таки знизилася,— у даному разі вже без безпосереднього зв'язку з технологічною схемою (до 4,86 за 18 днів травня).

Від того, що перший рафінадний сироп та його цукромаса якісно покращали, поліпшала якісно й зелена патока. Дані про її барвність, перераховані на сухі речовини, такі:

перед переходом до нової схеми—
12,1 (25/I), 12,2 (31/I);
за новою схемою—
8,8 (11/III); 7,3 (27/III); 8,7 (5/IV); 7,8 (9/IV); 8,4 (24/IV).

Майже такі самі дані про те, як знижено барвність, одержали ми й в аналізах другого рафінадного сиропу (див. далі, таблиця 3).

Поруч із барвністю, і редукційна здатність зеленої патоки від 70—75 мг. CuO на 10 гр. у січні, знизилася до 52—55 мг. у березні та квітні.

А що зелені виціди так змінили свою якість, то цим полегшено можливість використати їх, яко вихідний матеріял для 2-ої рафінадної цукромаси, що дає без зайвого переварювання безпосередньо готовий продукт—рафінад.

Як уже зазначалося, першими днями після того, як почали переходити на нову схему, до зеленої патоки давали всі виціди протягом 18 годин від початку. Але після того, як перша рафінадна цукромаса помітно покращала

(24 II 1929 р.), виявилася змога пускати на білу патоку вже за 16 годин (2 години після 3-ої заливи). Дальша робота виробні пішла цілком рівномірно, як це виявилося, зокрема, в тому, що цього порядку до розподілу сплівків можна було додержуватися протягом усього виробничого періоду, тобто ще 3 місяці [1]). Треба підкреслити оскільки потрібно періодично перевіряти, як фактично „риштачники" виконують належні інструкції; не можна обминути й того, що саме розташування жолобів іноді зовсім виключає можливість виконувати потрібне перекривання; так, перед тим, як почали переходити на роботу за новою схемою, на Корюківській рафінарні виціди з-під десятьох столів, із-за згаданої причини, зовсім були не розподіляли. Ми згадуємо тут про це, бо така робота на „світлих сушарнях" властива й іншим нашим рафінарням.

Зелена патока з-під поліпшеної рафінадної цукромаси I була за основний матеріял, що з нього клерували рафінадний сироп 2-ий. Далі, до тієї ж таки клерівки давали, як і раніш, другі виціди з другої рафінадної цукромаси, що виходили з-під відосередниць. Сюди ж направляли пробілені піски підлумпові I та II, „відбір" із другого рафінадного сиропу й найгустіші його промиї, формомийну воду, промиї механічних цідил, та, крім того, зворотні продукти від другої рафінадної цукромаси (пропарка, зчистки з ваґонів). Наші спостереження над складом нецідженого 2-го рафінадного сиропу, що був перед тим, як перейшли до роботи за новою схемою, та після того, тобто підчас роботи за новою вже схемою, дали такі дані (таблиця 2).

Таблиця 2.

Неціджений 2-ий рафінадний сироп.

За старою схемою				За новою схемою			
№№ порядкові	Дата відбирання проб	Кількість проб	Пересічна барвність	№№ порядкові	Дата відбирання проб	Кількість проб	Пересічна барвність
1	16—I—29 р.	4	14,3	1	23—II—29	5	7,1
2	17—I—29	6	13,2	2	24—II—29	4	7,35
3	18—I—29	6	12,6	3	5—III—29	5	8,5
4	3—II—29	4	12,1	4	6—III—29	8	9,6
5	4—II—29	3	13,1	5	7—III—29	5	8,7
6	5—II—29	4	12,0				
7	6—II—29	2	11,85				
	Загальна пересічна		12.8		Загальна пересічна		8,3

Таку поліпшену якість нецідженого сиропу можна визнати за достатню для того, щоб виробляти з нього рафінад, але для цього потрібно ще належно обробити його на цідильній стації. Ефект очищення його на костяновугляних цідилах треба, по змозі, підвищити.

Батерію з костяновугляних цідил на Корюківській рафінарні, за винятком двох водяних та трьох паточних, складають 42 одиниці з загальною місткістю 233 м³. Зроблений за даними А. С. Рейсера розрахунок місткости костяновугляних цідил по всіх наших виробнях, показує, що кількість крупки на Корюківській рафінарні на відсотки від її виробности, що була в квітні 1929 р. (79,5%), становить не більше за пересічну для всіх інших рафінарень (81%).

35 костяновугляних цідил працювало з заливним клерсом і рафінадним сиропом, сім—із напіврафінадом та лумпом. Змінюючи схему, треба було, за

[1]) Як і звичайно по багатьох рафінарнях, і на Корюківській виробні перед тим, як перейти до нової схеми, часто були змінювали порядок, за яким перекривали виціди. Розпорядження про це, як видно з записів у належних виробневих журналах, були 20 листопада, 17, 30 і 31 грудня, 1 січня, знов таки 1, 11 січня.

належним розрахунком, додати до продуктових цідил ще три, відокремивши їх від рафінадних. Після цього костяновугляні цідила розподілялися так:

з клерсом	6
з 1-м рафінадним сиропом	18—19
з 2-м „ „	3
промивання, розвантаження тощо	4—5 [1])
разом рафінадних	32

Щодоби регенерували 3 цідила, отож їхня праця тривала:

	з клерсом	2 доби
далі	з 1-м рафінадним сиропом	6 „
та, нарешті,	з 2-м „ „	1 „
	разом, без промивки	9 діб

Десять продуктових цідил розподілялися так:

з 2-м рафінадним сиропом	5
з лумповим сиропом	1
з сиропом підлумпу I	1
промивання, розвантаження і т. і.	3 [1])
разом продуктових	10

Щодоби регенерували тільки одно цідило, отож продуктові костяновугляні цідила працювали так:

	з 2-м рафінадним сиропом	5 діб
далі,	з лумповим сиропом	1 добу
нарешті,	з сиропом підлумпу I	1 „
	разом, без промивки	7 діб

Отже з 2-м рафінадним сиропом завжди працювало 8 цідил замість трьох, що були за старою схемою; це дало змогу цідити цей сироп із належно меншою швидкістю, а через те й з більшим ефектом. Збільшити число цих цідил можна було б коштом тих, що на них цідили 1-й рафінадний сироп, бо якість 1-го сиропу, від зміни схеми, значно покращала. Але на Корюківській рафінарні це можна було зробити також і коштом клерсових цідил, бо при батерійному цідженні, яке виробня почала була запроваджувати в грудні року 1928, заливний клерс цідили на 12 цідил (6 кранів).

Кількість крупки, регенерованої щодоби, становила, як уже зазначалося, місткість чотирьох цідил (3 рафінадних та 1 продуктове), або, пересічно, 22,2 тонни. Стільки ж само крупки регенерували були і перед тим, як перейшли до роботи за новою схемою, але через те, що виробність рафінарні збільшилася, то й витрати крупки, коли їх перерахувати на відсотки до розпуску, помітно поменшали:

грудень—січень:

пересічний добовий розпуск—2267 мц.; витрата крупки на %—9,8;

березень—квітень:

пересічний добовий розпуск—2845 мц.; витрата крупки на %—7,8.

Порівнюючи до пересічних витрат крупки по наших цукрорафінарнях [2]) згадана цифра—7,8%—становить тільки щось із дві третини, тобто значно нижча за середню. Можна навіть вважати за доцільне трохи її підвищити,—щодня регенерувати, в умовах Корюківської рафінарні, ще одно продуктове

[1]) Кількість нечинних цідил трохи завелика,—це сталося через брак крупки. Коли ж на початку квітня до рафінарні приставили 1 вагон вугілля, то до чинних костяновугляних цідил тимчасово додали ще одно рафінадне та одно продуктове цідило.

[2]) За даними А. С. Рейсера пересічні витрати крупки рафінадної та продуктової складали:

року 1924 25	11,23% від розпуску
„ 1925 26	10,82% „ „
„ 1926 27	11,62% „ „

цідило. Ефект знебарвлення можна було б таким способом помітно підвищити, а витрата крупки все ж таки була б менша за пересічну норму по наших рафінарнях (коли б залишити виробність на тому рівні, що вона була у березні—квітні, та реґенерувати п'ять цідил на добу,—витрата крупки все ж таки дійшла б тільки до 9,75%).

Отож, як уже казалося, частина 2-го рафінадного сиропу йшла в нас на цідила, що вже попрацювали з клерсом та 1-м рафінадним сиропом, а друга частина 2-го сиропу—на свіжі продуктові цідила; встановлюючи такий порядок, ми виходили ось із яких міркувань:

1) крупка, що попрацювала з одним сиропом і вже замало його знебарвлює, може дати ще значний ефект щодо адсорбції барвних речовин та різних нецукрів із іншого сиропу, де концентрація цих нецукрів буде більша;

2) користуючись для другого рафінадного сиропу тільки но з тих цідил, що вже попрацювали з першим сиропом, треба було б, беручи до уваги намічену швидкість цідження, збільшити їхню кількість (в даному разі до 8 цідил); а це б вимагало продовжити їхню роботу з другим сиропом (на 8 змін), отож ефект цідження був би знизився;

3) робота з другим рафінадним сиропом на свіжих цідилах, що через них можна було б далі переціджувати сиропи лумповий та підлумповий I, дає значний ефект у тому разі, якщо вона триває не більше за 3 доби;

4) одночасно цідячи 2-ий рафінадний сироп так на свіжі продуктові, як і на старі рафінадні цідила, ми мали експериментальний матеріял, щоб порівняти обидві методи роботи цідил.

У таблиці 3 наведено наслідки спостережень над ефектом цідження: 2-ий сироп цідили на рафінадне цідило, що вже попрацювало було дві доби з заливним клерсом та 5 діб із 1-м рафінадним сиропом. Спостереження тривало сім змін і довело, що найбільший ефект можна мати протягом тільки ~ 3-ьох змін (якщо швидкість буде та сама, з якою цідили, коли робили спостереження, а саме 2,1—2,6 $\frac{\text{літр.}}{\text{хв.} \times \text{тон.}}$). Саме стільки й працювали з 2-им сиропом рафінадні цідила на Корюківській виробні, коли випробовували були нашу схему.

Цілком зрозуміло, що коли б цідити з меншою швидкістю, так той самий ефект був би протягом довшого часу.

Як і в дальших таблицях, так і в таблиці 3,

T_r — означає сухі речовини, визначені рефрактометром

^{0}Шт — барвність на 100 сухих речовин

годин — час від менту, коли цідило почало робити з цим самим сиропом;

V — швидкість цідження—літрів за хвилину через 1 тонну крупки

ефект — на скільки сироп позбавлено барвности — відсотки від початкової.

Таблиця 4 також дає наслідки спостережень над цідженням: цього року 2-гий сироп ішов так на рафінадні, як і на продуктові цідила. Проби процідженого сиропу відбирали протягом доби щотри години з-під усіх цідил, які працювали з 2-м рафінадним сиропом.

Усі ці рафінадні цідила попрацювали були 48 годин з клерсом та 136 годин з 1-им рафінадним сиропом раніше, ніж на них почали цідити 2-ий сироп. Таблиця 5 наводить ефект з цідження в залежності від того, скільки часу робило цідило з 2-им сиропом. Пересічний ефект за період в 3 зміни трохи вищий за 50%; взагалі, він мало відмінний від наслідків спостережень, наведених у таблиці 3.

Таблиця 6 дає аналогічні дані щодо свіжих продуктових цідил. Такі цідила дають достатній ефект, працюючи 3 доби.

Таблиця 3.

Спостереження з роботи рафінадного костяновугляного ціпила під 2-м сиропом

Ціпило № 17, 5—7 березня 1929 р.

№№ порядкові	Неціджений сироп		Годин	Проціджений сироп		V	Ефект
	T_r	°Шт.		T_r	°Шт.		
1	65,6	7,3	6	69,2 [1])	3,1 [1])	2,5	—
2	64,9	6,2	9	65,65	4,1	2,1	44
3	66,0	10,2	12	65,7	4,2	2,2	59
4	65,3	10,2	15	65,45	4,7	—	54
5	65,2	9,2	18	65,0	5,5	—	40
6	65,3	10,9	21	65,6	5,2	2,3	52
7	64,5	9,7	24	65,4	5,85	2,5	40
8	65,4	10,1	27	65,0	5,9	2,3	41,5
9	66,6	9,1	30	65,9	5,9	2,6	35
10	64,75	9,2	33	65,5	6,2	2,2	32,5
11	64,35	10,2	36	65,3	5,8	—	43
12	65,3	8,75	39	64,9	6,0	—	31,5
13	64,7	8,5	42	64,6	6,25	—	26,5
14	—	—	45	65,7	6,2	—	27
15	64,0	8,9	46	64,2	5,8	2,6	35
16	66,0	8,3	52	64,2	6,2	—	25
17	66,2	8,8	55	63,7	6,4	—	27

Таблиця 4.

Ефект із ціджения 2-го рафінадного сиропу на 5 ціпил продуктових та на 3 рафінадні ціпила.

№№ порядкові	Час відбирання проби		Нецідженний сироп	Ціпила продуктові						Ціпила рафінадні				
				3	8	9	10	7	6	14	15	16	17	18
1	23 II	Годин	—	100	76	52	28	4	—	18	10	—	—	—
	12 год.	T_r	66,2	65,9	65,9	65,2	65,9	54,9	—	65,7	66,1	—	—	—
		°Шт.	7,1	4,6	4,8	3,7	3,5	1,7	—	3,6	3,0	—	—	—
2	15 „	T_r	65,9	66.0	66,0	65,5	65,9	59,0	—	65,5	65,8	69,0	—	—
		°Шт.	7,4	4,7	4,7	3,5	3,5	2,1	—	3,5	3,4	2,4	—	—
		Годин	—	106	82	58	34	10	—	24	16	8	1	—
3	18 „	T_r	64,8	65,9	66,0	65,9	65,9	60,5	—	65,5	65,9	67,4	68,8	—
		°Шт.	7,5	4,5	4,35	3,4	3,6	2,1	—	3,6	3,5	2,9	3,1	—
4	21 „	T_r	66,9	66,1	66,4	66,0	65,9	62,0	—	—	65,9	66,3	67,1	—
		°Шт.	6,6	4,4	4,6	3,6	3,4	2,2	—	—	3,7	3,0	3,3	—
5	24 „	T_r	65,7	65,0	63,6	65,9	64,7	65,5	—	—	63,6	65,5	63,0	—
		°Шт.	6,8	4,9	4,8	3,7	3,7	2,95	—	—	4,2	3,7	3,7	—
6	24/II	Годин	—	115	91	67	43	19	—	—	—	17	10	1
	3 год.	T_r	65,8	66,0	66,0	65,8	65,9	66,2	—	—	—	65,5	66,0	69.0
		°Шт.	6,4	4,85	4,6	3,5	3,6	3,4	—	—	—	3,6	3,8	2,7
7	6 „	T_r	65,0	65,5	65,8	65.5	65,9	65,5	—	—	—	66,0	66,2	67,9
		°Шт.	7,8	5,3	5,0	3,6	3,8	3,3	—	—	—	3,8	3,1	3,0
8	9 „	T_r	65,9	—	65,8	65,2	66,1	65,3	50,4	—	—	66,1	66,0	67,0
		°Шт.	7,6	—	5,2	3,6	3,8	3,4	2,15	—	—	3,8	4,0	3,1
		Годин	—	—	100	76	51	28	4	—	—	—	19	10
9	12 „	T_r	65,0	—	65,5	65,4	65,5	65,5	85,5	—	—	—	65,9	66,0
		°Шт.	7,6	—	5,4	3,4?	3,9	3,9	3,0	—	—	—	3,9	3,3

[1]) 1-й рафінадний сироп ще не цілком витиснуто другим.

До спостереження 23—24 лютого над підженням 2-го сиропу на рафінадні цідила.

Таблиця 5.

Годин цідження 2-го сиропу	Ефект цідження	Годин роботи цідила	Ефект цідження	Годин цідження 2-го сиропу	Ефект цідження
1	59	10	57	18	49
1	58	10	41	19	49
4	61,5	11	54,5	19	44
4	50	13	60	20	51
5	68	13	54	21	53
7	59	14	46	22	38
7	46	16	53	23	50
8	61	16	47		
10	58	17	44		

До спостереження 23—24 лютого над підженням 2-го рафінадного сиропу на свіжі продуктові цідила.

Таблиця 6.

Годин роботи цідила	Ефект	Годин роботи цідила	Ефект	Годин роботи цідила	Ефект
1	72	40	46	79	36,5
4	60,5	43	44	82	42
4	76	46	51	85	30
7	72	49	50	88	29
10	72	51	49	91	28
13	67	52	48	94	36
16	57	55	53	97	32
19	47	58	55	100	29
22	58	61	45	100	35
25	55	64	46	103	36,5
28	49	67	45	106	40
28	51	70	54	109	33
31	53	73	53	112	28
34	52	76	55	115	24
37	48,5	76	32	118	32

Як був забарвлений 2-й рафінадний сироп проціджений, перед тим, як виробня перейшла на нову схему, та який він зробився після переходу, видно з таблиці 7.

Другий рафінадний сироп проціджений. *Таблиця 7.*

За старою схемою				Після переходу до роботи за новою схемою							
№№ порядкові	Дата відбирання проб	Число проб	Пересічна барвність	№№ порядкові	Дата відбирання проб	Число проб	Пересічна барвність	№№ порядкові	Дата відбирання проб	Число проб	Пересічна барвність
1	16/I	4	8,0	5	23/II	41	3,6	9	9/III	1	3,6
2	17/I	6	6,2	6	24/II	32	3,8	10	27/III	1	3,9
3	18/I	6	6,4	7	5/III	7	4,64	11	30/IV	1	3,2
4	4/II	22	6,1	8	6/III	1	4,7				
Загальна пересічна			6,4					Загальна пересічна			3,8

Пересічна барвність, досягнена після зміни схеми—3,8° Шт. на сухі речовини, мало відрізняється від тієї барвности, що її було наведено в наших перших висновках із досліду року 1927/28 у Шепетівській рафінарні—3,5° Шт. [1]). Отож, барвність 2-го сиропу на Корюківській рафінарні одержали трохи збільшену; це можна цілком з'ясувати тим, що продуктові цідила працювали деякий зайвий час, тобто промивали їх запізно: таблиця 4 (ст. 68) наочно показує, що цідила №№ 8 та 3, які працювали з 2-им сиропом четверту та п'яту добу, давали й найбільше забарвлений сироп (4,4—5,4° Шт.).

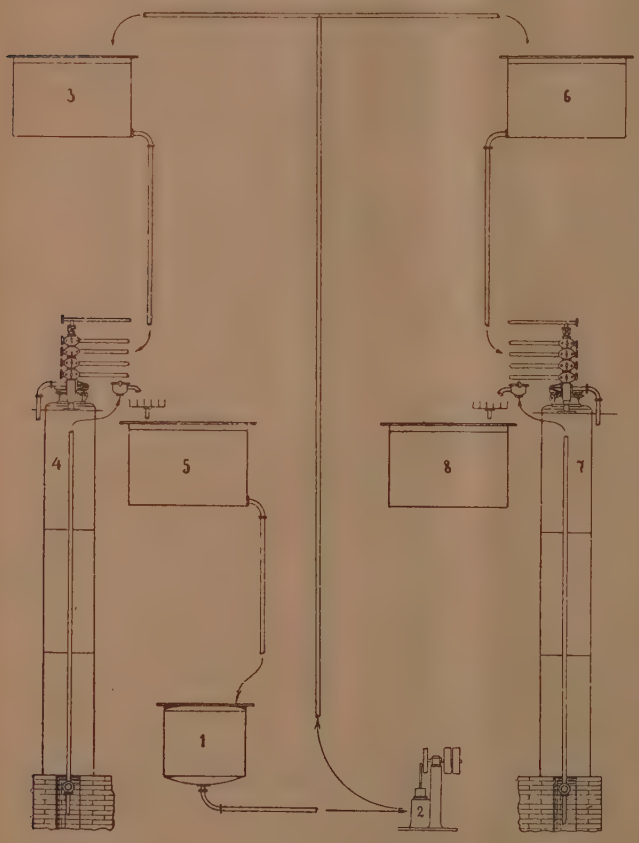


Рис. 1.

Очевидно, для того, щоб другий рафінадний сироп процідити з ще більшим пересічним ефектом, треба було б або скоротити тривалість роботи цих цідил, або завести батерійне цідження 2-го сиропу, — пускаючи його спочатку на рафінадне, що вже було в роботі, а потім на свіже продуктове цідило. Замість батерійної роботи ми зробили спробу перецідживати 2-ий рафінадний сироп подвійно.

До цих спроб підготовка йшла вже підчас виробництва, отож і тут довелося в значній мірі пристосовуватись до наявного встаткування й користуватися із старої комунікації та посуду.

Перецідживати сироп почали за такою схемою.

Переціджений сироп із-під усіх трьох рафінадних цідил, що працювали з другим сиропом, ішов до окремого ящика (5, див. рис. 1, звідки його забирали до клерувального казана на другий рафінадний сироп (1). У цьому казані сироп, що, звісно, трохи вихолоджувався, знову догрівали, після чого смоком (2) подавали його на четвертий поверх до другого окремого ящика (6), сполученого спускною комунікацією з продуктовими цідилами (7). Після цих цідил сироп ішов до загальних ящиків на ціджений сироп (біля вакуум-апаратів).

Ця система мала низку дефектів, а саме:

1. клерувальний казан (1) не завжди бував вільний від своєї безпосередньої роботи (клерувати другий сироп), отож не можна було безперервно вести подвійного цідження.

2. Сироп треба було двічі нагрівати.

[1]) „Н. З." т. VI, 374.

3) Через спільність комунікації, як для сиропу, цідженого один раз, так і для зовсім нецідженого (казан, смок, подача вгору), обидва сиропи частково змішувалися, а це погіршувало якість перецідженого.

Це стверджують також і дані про барвність цідженого один раз сиропу в таблицях 8 та 9, де наведено наслідки деяких спостережень над подвійним цідженням. Треба підкреслити, що при цих спостереженнях двічі проціджений сироп, протягом двух діб роботи свіжого цідила, своєю барвністю дорівнював 2—3° Шт.

Таблиця 8.

Подвійне цідження 2-го рафінадного сиропу 13—14 березня 1929 року.

Цідило № 9.

№№ порядкові	Сироп проціджений один раз	Сироп ціджений двічі				
	°Шт.	Годин	T_r	°Шт.	V	Ефект
1	4,1	6	63,3	2,0	2,9	51
2	6,7	12	65,5	1,9	„	72
3	5,0	28	64,6	3,1	„	38
4	5,9	31	65,2	2,8	„	53
		Цідило № 8.				
1	5,0	52	64,9	3,2	1,7	36
2	5,9	55	65,4	3,3	„	44

Таблиця 9.

Спостереження над подвійним цідженням 2-го рафінадного сиропу на цідило № 8 1—4-го квітня 1929 р.

№№ порядкові	Сироп один раз процідже-ний	Годин	Сироп після подвійного цідження		V	Ефект	№№ порядкові	Сироп один раз процідже-ний	Годин	Сироп після подвійного цідження		V	Ефект
	°Шт.		T_r	°Шт.				°Шт.		T_r	°Шт.		
1	4,2	2	55,6	2,3	3,5	—	20	5,7	40,5	64,85	2,8	—	51
2	5,5	4	52,65	2,1	3,5	—	21	5,9	42,5	64,9	3,2	—	46
3	5,1	6	57,2	2,3	—	55	22	5,9	44,5	65,35	2,9	—	51
4	5,8	8	59,6	1,9	3,3	67	23	5,6	46,5	65,95	3,1	—	45
5	5,8	10	61.0	2,0	—	65,5	24	5,6	48,5	65,4	2,9	3,0	48
6	6,0	12	61,4	1,9	3,3	68	25	6,1	50,5	65,3	3,1	—	49
7	6,2	14	61,9	2,0	—	68	26	5,4	52,5	66,5	3,6	—	33
8	6,2	16	62,3	2,2	—	64,5	27	6,7	54,5	66,4	3,7	—	45
9	6,8	18	62,2	2,1	—	69	28	7,0	56,5	65,8	3,8	—	46
10	6,1	20	63,0	2,0	—	67	29	6,2	59	66,3	3,8	—	39
11	6,3	22	64,3	2,3	—	63,5	30	6,7	61	65,3	3,95	6,3	41
12	6,4	24	64,6	2,4	3,2	62,5	31	6,65	63	64,6	3,7	—	44
13	7,0	26	64,7	2,45	—	65,0	32	5,4	65	65,1	3,35	—	38
14	5,7	28,5[1])	64,6	2,5	3,0	56	33	4,9	67	66,0	3,2	—	35
15	7,2	30,5	64,45	2,5	—	65	34	6,4	69	66,1	3,4	—	47
16	5,7	32,5	65,0	2,6	3,2	54	35	5,7	71	65,5	3,75	—	34
17	5,8	34,5[2])	65,1	2,6	—	55	36	5,4	73	65,9	3,7	—	31,5
18	6,0	36,5	66,1	2,8	3,3	53	37	5,6	75	66,1	3,6	3,3	36
19	6,0	38,5	65,5	2,8	—	53	—	—	—	—	—	—	—

[1]) Через 27,5 годин від початку роботи цідило зупинялося на 20 хвилин.
[2]) „ 34,5 „ „ „ „ „ „ „ „ 30 „

Коли покращав другий рафінадний сироп, а разом із ним і цукромаса, то це, натурально, відчулося й на відбілюванні в відосередницях; 2-га рафінадна цукромаса потребувала менше води на пробілювання. Через це мала зменшитися й собі кількість вицідів та підвищитись вихід відбіленого цукру. Про те, що вихід відбіленого цукру справді побільшав, свідчать так наслідки спостережень над роботою на окремих відосередницях, як і дані із змінного виробневого журналу.

Таблиця 10.

Спостереження з відбілювання 2-ої рафінадної цукромаси в відосередницях.

1	Дата спостереження	12/I	14/II	16/II	28/II	5/III
2	Навантаження відосередниці—кг. цукромаси . . .	346,4	330,7	317,6	332,85	309,8
3	Витрати води на відбілювання—кг.	15,8	9,45	14,0	5,1	9,70
4	„ „ „ „ —на % до ваги цукромаси	4,57	2,86	3,15	1,53	3,13
5	„ клерсу „ —кг.	6,7	6,3	4,05	6,0	6,35
6	„ „ „ „ —на % до ваги цукромаси	1,93	1,90	1,28	1,80	2,05
7	Тривалість роботи відосередниці—хвилин	5	8	10	10	10
8	Вихід відбіленого цукру—кг.	145,9	165,75	169,1	192	164,6
9	„ „ „ —на % до ваги цукромаси .	**42,1**	**50,12**	**53,4**	**57,7**	**53,13**

До змінного журналу записували, скільки зварено було апаратів з цукромасою, а також скільки сушарневих ваґонів було навантажено гніченим рафінадом. Коли підрахувати оці числа за період перед тим, як перейшли були до нової схеми, то, пересічно за п'ятиденки, маємо:

від 16	до 20	січня	зварено	40	ап.,	нагнічено	318	ваґ.	—7,95	ваґ. із 1 ап.
„ 21	„ 25	„	„	41	„	„	326	„	—7,95	„ „ „
„ 26	„ 31	„	„	50	„	„	399	„	—8,0	„ „ „
„ 1	„ 10	лютого	„	74[1]	„	„	593[1]	„	—8,0	„ „ „
„ 11	„ 15	„	„	40	„	„	326	„	—8,15	„ „ „

Отже кількість гніченого цукру з одного апарату становила протягом цілого місяця майже незмінно щось із 8 ваґонів (відхили не більше 2,5%). А після ж переходу до роботи за новою схемою.

від 16	до 20	лютого	зварено	54	ап.,	відгнічено	467	ваґ.	—**8,6**	ваґ. з 1 апарату
„ 21	„ 28	„	„	72[2]	„	„	637[2]	„	—**8,85**	„ „ „
далі, 1	„ 5	березня	„	48	„	„	452	„	—**9,4**	„ „ „
„ 6	„ 10	„	„	49	„	„	456	„	—9,3	„ „ „
„ 11	„ 15	„	„	52	„	„	477	„	—9,2	„ „ „
„ 16	„ 21	„	„	50	„	„	464	„	—9,3	„ „ „
Разом	від 1	до 20	березня	199	„	„	1849	„	—**9,3**	„ „ „

Вихід цукру, помітно збільшуючися в період, коли змінялася технологічна рафінарська схема (див. 73 рис. 2), далі, після перехідного періоду, знову таки досяг певного сталого збільшення розміру,—9,3 ваґона з одного апарату. Загалом, у згаданий період добуток цукру збільшився від 8 до 9,3 ваґона, тобто на 16% від початкового.

До центрофуґально-гнітного відділу Корюківської рафінарні йшов другий рафінадний сироп у значній кількості, отож відносно невелику його частину (~ 15%) уварювали на другу рафінадну цукромасу головну, яку вже пробілювали на столах світлих сушарень. Для цієї цукромаси призначили

[1]) Відомості є тільки за 9 днів.
[2]) Відомості є тільки за 7 днів.

потрібну кількість столів (36), що з-під них зелена патока мала змогу прямувати до лумпу, не змішуючись з зеленою патокою з-під 1-ої рафінадної цукромаси. Щоб пробілити цукромасу 2-гу рафінадну, потрібна була порівнюючи невелика кількість залив, як це видно з таких даних:

Із 13 лютого до 18 травня 1929 року зварили 2-гу рафінадну цукромасу в кількості 140 „головних" апаратів; на всі ці апарати дали клерсу (3 апарати по 5 залив, 46 по 6, 61 по 7, 23 по 8, 7 по 9) . 965 залив;

пересічно одному апаратові . . . . . 6,89 „

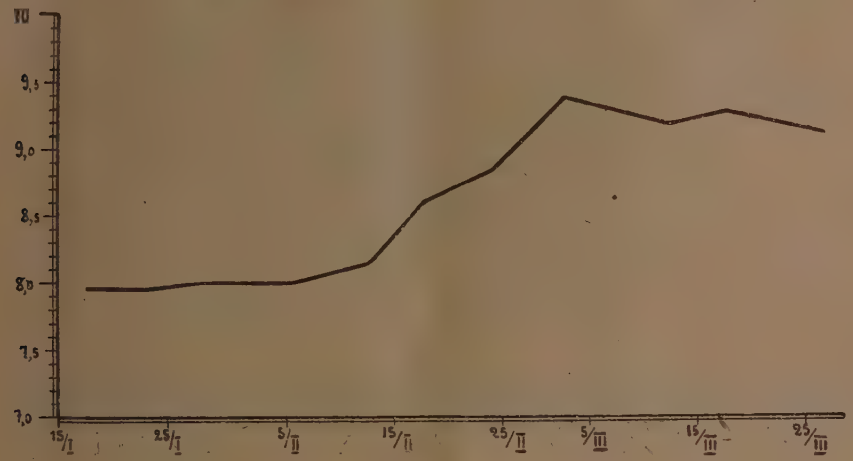


Рис. 2.

Як уже зазначалося раніше, пересічна кількість залив 1-шій рафінадній цукромасі перед переходом до нової схеми становила 5,48. Отже 2-га цукромаса потребувала пересічно на

$$6{,}89 - 5{,}48 = 1{,}41 \text{ заливи}$$

більше, ніж то потребувала за звичайних умов 1-ша рафінадна цукромаса. Ці додаткові витрати клерсу цілком компенсуються тим, що зменшено пересічну кількість залив 1-ій рафінадній цукромасі (від 5,48 до 5,13); беручи до уваги, що кількістю обидві цукромаси відносяться, як $\sim 4 : 1$, маємо:

$$(5{,}48 - 5{,}13) \times 4 = 1{,}40$$
$$(6{,}89 - 5{,}48) \times 1 = 1{,}41.$$

Щож до Корюківської рафінарні, де значну кількість другої рафінадної цукромаси, через наявність гнітного відділу, пробілювали в відосередницях водою й тільки но двома відсотками клерсу, то перехід її до роботи за новою схемою мав за наслідок те, що загальна витрата заливного клерсу на відсотки від загальної продукції помітно зменшилася.

Виціди з-під 2-ої рафінадної цукромаси перекривали з зеленої патоки на білу за 22 години після того, як голови встановлено на столи. Підчас перекривання виціди мали в собі не більше за 0,05% інвертного цукру.

Пробілений рафінад з 2-ої рафінадної цукромаси, знятий із столів, проходив дальшу обробку разом із рештою „головного" рафінаду.

Темні виціди з-під 2-ої рафінадної цукромаси так з-під столів, як і з-під відосередниць, ішли до лумпового сиропу. Всі ті заходи, про які вже говорилося раніше, призвели до того, що якість лумпового сиропу так відрізнялася від звичайного, дуже забарвленого лумпового сиропу, що першими днями після переходу до роботи за новою схемою, змінний хемік, який працював на цій рафінарні протягом багатьох років, не повірив, що проба, яку він

проаналізував, є справжній лумп; він поставив знак запитання поруч із наслідками аналізи й зчинив галас з приводу того, що в один із ящиків напомпували („качнули") щось не те.

У місцевих умовах (ящики на ціджений лумповий сироп фільтрований були не досить місткі) зелену патоку з 2-ої рафінадної цукромаси переціджували не всю, частину її давали безпосередньо на вакуум-апарат.

Темні лумпові виціди йшли частково на розсмоковування лумпових перемішувалок, а з більшости цих вицідів разом із жовтими пісками клерували підлумп I. Розклеровування провадили так на формомийній воді та на промиях із механічних цідил[1]), як і на рідких промиях із рафінадних костяновугляних цідил (промиї після 2-го рафінадного сиропу). Таблиця 11 дає пересічний склад цих промиїв, за даними кількох наших спостережень.

Таблиця 11.

Густина промиїв—Бр.	Дб.	% інв. цукру на 100 сухих речовин	°Шт. на 100 сухих речовин
Від 50 до 30	98,17—98,36	0,11—0,25	6,5— 8,9
„ 30 „ 10	95,27—97,62	0,12—0,24	9—11,1
„ 10 „ 5	93,7 —94,38	0,18—0,19	15,6—18,8
„ 5 „ 1	86—90 (95?)	—	36—40.

Отож, із цих промиїв із двох останніх груп, як найменш добротних та найбільше забарвлених, не можна було клерувати рафінадного сиропу. Виявилося, що можна зменшити кількість їх, зниживши межу, до якої висолоджували були костяновугляні цідила. Перед цим, на Корюківській рафінарні, за заведеною там традицією, дуже далеко продовжували процес вимивання цідила: так, ще в січні 1929 р. остання проба промиїв поляризувала пересічно (дані з 76 цідил) лише но 0.145, що свідчить про наявність 0,04 %. Попередні підрахунки[2]) виявили, що цю межу можна підвищити так, щоб безпосередня поляризація у всякому разі становила не більше 1,2—1,5 (відсоток цукру = ~0,3—0,4).

Як відомо, найбільша кількість малоякісних промиїв, при висолоджуванні цідила йде за останній період,—коли води витрачається багато, а вимивання посувається дуже по волі. Отже, підвищивши межу висолоджування, можна помітно знизити й час, що його потребує промивання, та й кількість самих промиїв.

Пробілюючи цукромасу підлумпу I, яку за нашою схемою уварювали з цідженого сиропу, не домішуючи гірших на якість продуктів, рафінарня мала якісно гарний, білий цукор (цукор I підлумповий), де була тільки незначна кількість редукційних речовин; цей цукор можна було клерувати на 2-ий рафінадний сироп. Ясні виціди повертали знову таки до I-го підлумпу, а темні неклеровані почасти йшли на смоковування цукромаси в кристалізаторах, а більшість їх уварювали, утворюючи цукромасу підлумпу II.

Через те, що продуктові цідила висолоджували після сиропу підлумпу I, частину продуктових промиїв, що їх не встигали використати, клеруючи жовті піски, також уварювали в продуктовому вакуум-апараті.

Як це було і з рафінадними промиями, так і тут, щоб зменшити кількість продуктових промиїв, можна було підвищити межу висолоджування від поляризації 0,33[3]) до поляризації 1,8—2,0, що відповідає 0,5—0,6% цукру в промиях.

---

[1]) Що їх не встигали забирати, клеруючи 2-ий рафінадний сироп.

[2]) Формулу для належних розрахунків ми дали у статті: „Кількість та якість промиїв із костяновугляних цідил"; „Н. З.," т. VII, 201.

[3]) Пересічна цифра за 12 днів січня.

За нашим „Теоретичним розрахунком", виціди з цукромаси II підлумпової є та сира продажня патока, що її вже нема рації кристалізувати далі. Але, коли ми переводили наші виробневі спроби на Корюківській рафінарні, то виціди II підлумпу мали ще чималу здатність до кристалізації; пробілюючи цю цукромасу водою, можна ще було мати навіть такий цукор-пісок, що своєю барвністю відповідав барвності 2-го рафінадного сиропу.

Отже, переробляючи 3-й продукт в умовах, що були на Корюківській рафінарні, не можна було здобувати продажної патоки; коли ж її діставали, кристалізуючи дальші продукти (4-а, а інколи й 5-а кристалізація), вона все ж таки була трохи краща якістю.

За причину тут могло бути або те:

1) що чинники насичення та пересичення, що їх ми вважали за правдиві, коли робили наш розрахунок,—може не відповідають тим чинникам, які фактично створювалися в продуктах на Корюківській рафінарні;

2) або сировина—білий цукор, пісок буряковий—був у Корюківці значно кращий, ніж то запроектовано в розрахунку;

3) чи може незадовільно проходила кристалізація цукромас (через властивості нецукрів, низькі брикси, високі температури).

На кожній із цих окремих причин треба спинитись трохи докладніше, щоб виявити, чи взагалі її вплив позначився на роботі Корюківської рафінарні, і коли позначився, то в якій мірі.

Чинників насичення для нижчих продуктів із рафінадного виробництва та оптимальні чинники їхнього пересичення, як це було своєчасно зазначено, ми завели до нашого „Теоретичного розрахунку", користуючись порівнюючи з невеликої кількости спостережень; отже ці чинники треба було б додатково перевірити. Наслідки з низки аналіз продуктів із Корюківської рафінарні за час виробничого року 1928 29, з аналіз, що мали на меті визначити добуток („произведение") згаданих чинників, ми наводимо в таблиці 12, де:

T — сухі речовини, після висушування,

P — % цукру в вицідах

$$Q_w = \frac{P}{T} \cdot 100$$

L_H — розчинність сахарози в чистій воді за даної температури.

$K_1K_2 = \frac{P}{(100 - T)\, L_H}$ — добуток чинників насичення та пересичення у нечистих цукрових розчинах.

Розчини, яких ми аналізували, становлять із себе міжкристальні виціди з-під продуктових цукромас, які відділяли від кристалів, вичавлюючи їх рукою через щільну полотнину.

Добутки чинників насичення та пересичення для згаданих продуктів показано на рис. 3 в залежності від того, яку добротність мали виціди. Порівнюючи їх із даними, покладеними в основу теоретичного розрахунку [1]), ми бачимо, що вони майже цілком збігаються поміж себе.

Отже, прийняті чинники не могли бути за причину того, щоб якість продуктів у теоретичному розрахунку вийшла замала.

Перейдімо до питання про склад наших бурякових пісків, що йдуть на рафінування. Вважають, що пересічна кількість нецукру в них звичайно складає ~ 0,3%. Дуже ймовірно, що в дійсності ця кількість трохи менша. Про це свідчить те, що деякі рафінарні мають порівнюючи мало продажної патоки (0,8%), зелена патока рафінадна дуже добротна (за нашими численними аналізами—близько до 99, а інколи й вище). У зв'язку з питанням про фактичну кількість нецукру, що є в наших нормальних білих пісках, цікаво тут нагадати про наслідки найстараніших дослідів відомих хеміків, коли розчин

[1]) Для вицідів лумпових при Дб. 90,8 і t^0 45°, $k_1k_2 = 1{,}15$
„ „ підлумпових I „ „ 80,6 і t^0 40°, $k_1k_2 = 1{,}35$.

Таблиця 12.

T	P	Qw	$\frac{P}{100-T}$	L_H	K_1K_2	t^0
77,86	76,02	97,64	3,43	3,06	1,12	66
76,30	73,50	96,33	3,10	2,62	1,18	51
75,12	71,98	95,82	2,89	2,58	1,12	49
76,58	72,02	94,05	3,07	2,73	1,12	55
77,20	72,40	93,78	3,18	2,81	1,13	58
78,55	73,50	93,57	3,43	2,93	1,17	62
77,60	71,84	92,58	3,21	2,67	1,20	53
77,53	71,01	91,59	3,16	2,67	1,18	53
79,14	71,20	89,97	3,41	2,77	1,23	56,5
75,97	67,54	89,90	2,81	2,44	1,15	43
77,72	68,66	88,34	3,08	2,54	1,21	47,5
77,43	67,84	87,61	3,01	2,43	1,24	42,5
77,75	66,88	86,02	3,01	2,33	1,29	37,5
78,69	66,66	84,71	3,13	2,42	1,29	42
79,46	67,15	84,51	3,28	2,59	1,27	49,5
79,46	66,60	83,82	3,24	2,44	1,33	43
78,08	65,13	83,41	2,97	2,42	1,23	42
79,66	65,76	82,55	3,23	2,50	1,29	45
79,14	65,03	82,17	3,12	2,36	1,32	39
80,40	65,64	81,64	3,35	2,38	1,41	40
79,76	64,24	80,54	3,18	2,41	1,32	41,5

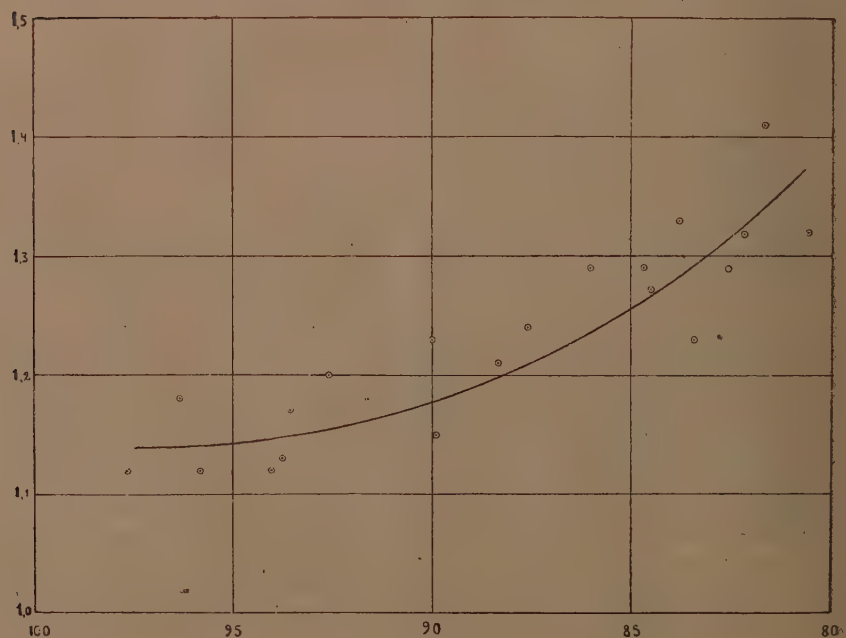


Рис. 3.

26 грамів сахарози на 100 кб. см. поляризував не 100,0, а ~ 99,85 [1]). Такі наслідки можуть свідчити про те, що наші бурякові піски, про якість яких ми маємо певну уяву, користуючись із масових виробневих аналіз, в дійсності можуть бути трохи кращі.

Можна легко довести, що, зменшивши кількість нецукрів у пісках навіть лише на 0,1%, ми помітно підвищимо добротність усіх продуктів. У першому періоді після того, як почалося виробництво на Корюківській рафінарні, висока якість пісків не відбилася на якості всіх продуктів тільки через те, що різні продукти змішували та переробляли разом. Як показує таблиця 13, після переходу до роботи за новою схемою, коли всі продукти вже чітко розподілялися за їхньою якістю, добротність продуктів підвищалася.

Склад продуктової цукромаси. *Таблиця 13.*

	Цукромаса лумпова		Цукромаса підлумпова I		Цукромаса підлумпова II		Цукромаса бастрова	
	12/II	13/V	12/II	13/V	12/II	13/V	12/II	13/V
Кількість проб	4	3	6	3	3	4	3	3
Дб. з простої поляризації (Q)	96,4	97,58	89,14	95,03	83,77	90,64	80,85	84,98
Дб. з інверсійної поляризації (Q_i)	93,74	95,69	79,13	90,79	74,08	84,42	69,24	73,91
$Q - Q_i$	2,66	1,89	10,01	4,24	9,69	6,22	11,61	11,07
Редукційн. речовин на % інв. цукру	1,49	0,61	4,3	2,04	6,65	4,15	7,07	—
pH	6,5	7,05	6,0	6,8	5,6	6,25	5,6	6,0

Друга причина, що позначилася на кількості продуктів, це несприятливі умови до кристалізації, які перешкоджали нормально виснажити материчні розчини. Ці умови були такі:

1) усі цукромаси мали низькі брикси [2]); „пропарка" з вакуум-апарату для 2-гої рафінадної цукромаси (у гнітному відділі) ішла безпосередньо до кристалізатора;

2) температури кристалізації продуктових цукромас були завеликі [3]);

3) 2-га рафінадна цукромаса замало часу кристалізувалась у перемішувалці (1—2 години) та мала високу температуру підчас фуґування (~ 70°).

Можна припустити, що продукти Корюківської рафінарні через специфічний склад свого нецукру мали недостатню кристалізаційну здатність. Не можна не звернути уваги на те, що різниця поміж простою та інверсійною поляризацією, у нижчих продуктах виробні, була незвичайно велика (див. табл. 13).

Добротність продажної патоки з Корюківської рафінарні була вища, ніж то вважають за нормальне для рафінадного виробництва. Таке явище спостерігалося й перед тим, як заведено нову схему: пересічна добротність, за простою поляризацією, у лютому, коли переробляли продукти з попереднього періоду, становила 77,27, а в квітні 77,64; за інверсійною поляризацією відповідно 66,16 і 68,85.

Треба зазначити, що з розпорядження технічної адміністрації рафінарні, яка, натурально, прагнула максимально зменшити добротність продажної патоки,

[1]) Наприклад, Z., 1924, 74.

[2]) Кілька аналіз лумпової цукромаси (перед розсмокованням) дали ~ 87,0% так званих „дійсних" сухих речовин, 87,4—89,3 сухих речовин, що їх знайдено ареометром; аналізи 2-ої рафінадної цукромаси—89,9—90,7 (ареометричних).

[3]) Температура поміж перемішувалок, заміряна десь на вишині верхньої третини кристалізатора, коливалася в січні в межах 43—51° (пересічна з 20-х записів за 8 діб—46,5°).

іноді також уварювали й виціди бастрові. Цей продукт, зварений на „волосину“ без будь-якої попередньої обробки, кристалізували в скринях без перемішування („у спокої“) протягом 3—4 тижнів, фуґували з великими труднощами [1]) й, кінець-кінцем, одержували дуже мало низькоякісного піску, що 35—40% його складу становила темна липка патока, яка в такий спосіб поверталася до клерівки підлумпової I.

Ми зважили геть увесь цукор, одержаний із кількох таких скринь. Наслідки подано у таблиці 14,—разом з деякими перерахунками.

Таблиця 14.

Час фуґування	№№ скрині	t^0 підчас фуґування	Зважено цукру мц.	% піску з цукромаси (98 мц)
5-го березня	8	47°	2,82	2,88
6-го „	10	—	8,55	8,73
16-го „	1	32 [2])	3,65	3,73
16-го „	9	32	15,21	15,5

Загальна схема руху продуктів на Корюківській рафінарні, коли ми виконували наші досліди (за останні 3 виробничі місяці р. 1928/29) була така:

На заливний клерс ішли:

1. Бурякові піски.
2. Частина клерсового відбору.
3. Чистий сухий рафінадний брак.
4. Проціджена вода.

На 1-ий рафінадний сироп:

1. Бурякові піски.
2. Біла патока з-під столів (з обох рафінадних цукромас).
3. Пропарка з вакуум-апаратів (після 1-ої рафінадної цукромаси).
4. Пісок лумповий.
5. Зчистки з пробілювальних столів.
6. Зчистки з розливних ваґонів, для 1-ої рафінадної цукромаси.
7. Недобілений рафінад із сухої зрізки.
8. Частина клерсового відбору.
9. Сирий та сухий брак із гнітного відділу.
10. Проціджена вода.

На 2-ий рафінадний сироп:

1. Зелена патока з 1-ої рафінадної цукромаси.
2. Пробілений пісок підлумповий I.
3. „ „ „ II (за місцевих умов).
4. Ясні виціди з-під відосередниць для гніченого рафінаду.
5. Пропарка з вакуум-апарату та зчистки із розливних ваґонів після 2-ої рафінадної цукромаси.
6. Промиї з рафінадних костяновугляних цідил густіші за 5° Bé.
7. Частина формомийної води та частина промиїв з механічних цідил.
8. Відбір із продуктових цідил.

[1]) Чотири 42-хцалеві відосередниці виробляли 1 скриню — ~ 100 мц.—протягом 3—5 змін.
[2]) Добуток чинників насичення та пересичення виціднів із цукромаси цієї скрині становив 1,67.

На лумп:

1. Зелена патока з 2-ої рафінадної цукромаси, з-під столів та з-під відосередниць гнітного відділу.
2. Ясні лумпові виціди.
3. Зчистки з сушарневих ваґонів.
4. Вода з „шлямового" казана.
5. Частина зчисток із Пасбургових сушарок.
6. Пропарка з лумпового вакуум-апарату.
7. Частина формомийної води.

На підлумп I:

1. Темні лумпові виціди.
2. Жовті піски підлумпові II та бастрові.
3. Ясні виціди підлумпові I.
4. Рідкі промиї з рафінадних цідил.
5. Промиї з продуктових цідил.
6. Частина формомийної води та промиїв із механічних цідил.
7. Пропарка з вакуум-апарату після підлумпу I.

На підлумп II:

1. Темні виціди підлумпові I.
2. Ясні виціди підлумпові II (коли підлумп II-ий пробілювався).
3. Гірші піски бастрові (за місцевих умов—коли бастр переварювали вдруге).

На бастр:

1. Темні виціди підлумпові II, а інколи й бастрові.

Перейдімо до питання про *кількість* других (нижчих) продуктів.

Пересічна кількість продуктових цукромас по всіх рафінарнях СРСР за останні роки, за даними А. С. Рейсера, становила:

року 1924/25	53,45%
„ 1925/26	56,7 %
„ 1926/27	53,2 %
„ 1927/28	50,2 %

від ваги переробленого бурякового піску.

Корюківська рафінарня, яка знову почала працювати року 1925/26, уварювала протягом згаданих трьох років таку кількість цукромас:

року 1925/26	59,4%
„ 1926/27	68,7%
„ 1927/28	64,25%

Року 1928/29-го, протягом перших сорока днів від початку роботи, коли з продуктових цукромас були тільки но лумп та підлумп I, загальна кількість цих цукромас досягала 50,35%; у грудні вона становила 56%. У січні року 1929 Корюківська рафінарня використовувала зелену рафінадну патоку на цукромасу для гніченого цукру, отож кількість продуктових цукромас зменшилася—пересічно за січень до 41,85%. Проте, хоч порівняльна кількість уварюваних продуктів і зменшилася, але кристалізаційно-пробілювальна стація все-таки працювала з великим напруженням. Варто відзначити, що добова переробка складала при цьому тільки 2350 мц. У цей час (22—29 січня) „Розпорядження по змінах" [1]) вимагають, щоб продукційність пробілювання було піднесено, щоб було звернено особливу увагу на „роботу продуктів", щоб число лумпових апаратів було скорочено до мінімуму (1 у зміну або 4 на добу). Цілком ясно, що таке скорочення можна було досягти, лише повертаючи на 2-гу рафінадну

[1]) Виробничий журнал „Распоряжений по сменам".

цукромасу її ж таки темні виціди з-під відосередниць гнітного відділу,—звісно разом із ясними вицідами. Це підтверджують такі дані з наших спостережень:

1. Барвність темних вицідів . . . . . 18,0° Шт.
„ ясних „ . . . . . 13,6° „
2. Інвертного цукру в темних вицідах 0,51%
„ „ ясних „ 0,30%
3. Співвідношення часу, протягом якого збирали виціди— темний та ясний . . . . . 60:40.

Це й собі призвело до того, що якість 2-гої рафінадної цукромаси помітно гіршала, а витрата води, щоб її пробілювати, збільшувалася,—отже, через це кількість вицідів знову ж таки мусіла більшати. Через те, що продуктова стація була переобтяжена, рафінарня не встигала переробляти жовтих пісків,—отже вони систематично нагромаджувалися. На той момент, коли змінювали технологічну схему, їхня кількість досягла ~ 3000 пудів.

Лютий 1929 року був перехідний місяць. Протягом другої його половини поступово кращала якість продуктів, ліквідувалися запаси жовтих пісків, увесь виробневий персонал, що ми його 11-го лютого на технічній нараді докладно зазнайомили з нашою схемою, міг на ділі призвичаїтись до нових метод у роботі. Цього місяця рафінарня уварила 31,9% продуктових цукромас (пересічно).

2-го березня всі жовті піски, що залишалися від попереднього періоду, були зліквідовані (розчинені). Це дало можливість розпустити 3-го березня різні зчистки та брак, що зберігався ще з попереднього виробничого року 1927 28 (60 лантухів). Пересічно за березень кількість продуктових цукромас зменшилася до 25,7%, у квітні—до 23,7%; за 18 днів травня (доки незакінчився розпуск бурякових пісків) становила 23,9 [1]). Разом, за ввесь період з 1-го березня до 18 травня, коли загалом було розчинено 224.998,5 мц бурякових пісків, зварили стільки продуктової цукромаси:

лумпової	28196 мц	або	12,53%
підлумпової I	14653 „	„	6,51%
„ II	7943 „	„	3,5 %
бастрової	4214 „	„	1,87%
разом			24,44%

від розпуску.

Отже Корюківська рафінарня, що на 1 січня 1929 р. її продуктові цукромаси (проти всіх рафінарень, крім пущених вперше після багаторічної перерви—Ялтушківської та Артемівської) становили **найбільшу** кількість,—ця рафінарня в лютому, після того, як вона перейшла до роботи за новою схемою, посіла **друге місце** (після Буринської рафінарні) через *мінімальну* кількість продуктів, що вона їх зварила цього місяця, а в березні—**перше місце.** Навіть за пересічними підсумками за ввесь виробничий період (із $3^1/_2$—місячною роботою за старою схемою) рафінарня посіла друге місце (після Буринської), як це видно з таких даних за час виробництва року 1928/29 [2]).

1. Буринська рафінарня—разом продуктової цукромаси—					35,2
2. Корюківська	„	„	„	„	37,4
3. Червонозоряна	„	„	„	„	38,3
4. Пролетарська	„	„	„	„	38,5
5. Бердичівська	„	„	„	„	38,7
6. Смілянська	„	„	„	„	41,0
7. Черкаська	„	„	„	„	42,4
8. ім. К. Лібкнехта	„	„	„	„	42,8

[1]) Хоч пересічний добовий розпуск сягнув у квітні аж до 2937 мц, тобто до 125% від січневого розпуску, але продуктова стація зовсім не заважала такій продукційності виробні.

[2]) „Технические итоги рафкампании 1928/29 г.“, звіт, що його склала рафінадна управа Цукротресту.

9.	Шепетівська рафінарня—разом продуктової цукромаси	46,0
10.	Дерюгинська „ „ „ „	44,3
11.	П'ятаковська „ „ „ „	45,0
12.	Одеська „ „ „ „	43,0
13.	Ялтушківська „ „ „ „	50,9
14.	Михайлівська „ „ „ „	51,2
15.	Тульська „ „ „ „	55,3
16.	Артемівська „ „ „ „	64,2
	пересічно . .	43,5

Коли чітко розподіляти зелені та білі рафінадні виціди, але не використовувати зеленої патоки на уварювання з неї готового продукту, то кількість продуктової цукромаси, як доводить теоретичний розрахунок, не може становити менше за 45%. Це стверджує також практика деяких рафінарень, як, наприклад, Хутір-Михайлівська та Тульська.

Найменшу кількість продуктової цукромаси зварено на Буринській рафінарні, яка перша, з власної ініціятиви, коли тільки почалося було виробництво, запровадила нову технологічну схему, керуючись при цьому лише тими вказівками, що ми їх подали в належній нашій статті [1]).

Через невдалий ремонт рафінарні виробництво почалося запізно; через зупинки та перебої в роботі, зв'язані з причинами механічними, керівний технічний персонал менше уваги міг звертати на питання хеміко-технологічні; до цього ж склад згаданого персоналу частково змінювався вже підчас виробництва. Тому, а також і через те, що особистого інструктування не було аж до кінця квітня [2]), на Буринській рафінарні спостерігалися деякі відхилення від нової схеми [3]), а від цього підвищилася кількість продуктової цукромаси. У деякій мірі на це вплинуло також й те, що безпосередньо в продуктовому відділі переробили 1380 мц жовтих бурякових пісків [4]). І все ж таки, Буринська рафінарня, що змінила методи роботи, на самому початку роботи, мала, проти інших рафінарень, найменшу кількість продуктової цукромаси. Треба зазначити, що протягом виробничого року 1928/29, марсельський відділ на Буринській рафінарні не працював і чисто всю 2-гу рафінадну цукромасу заливали виключно в звичайні „головні" форми.

Із інших рафінарень, які протягом минулого виробництва уварили невелику кількість цукромаси,—Червонозоряна, Черкаська та ім. К. Лібкнехта працювали з двома рафінадними цукромасами, хоч схеми їхні й відрізнялися від нашої: Черкаська та ім. К. Лібкнехта уварювали зелені виціди з першої цукромаси („головної") на другий—марсельський, а Червонозоряна давала геть усі зелені виціди з першої цукромаси (грудкового або плиткового відділу) на другу, ролю якої в даному разі відігравала „головна" рафінадна. Використовуючи таким способом зелену патоку, можна, натурально, в деякій мірі зменшити кількість продуктової цукромаси. Проте не можна визнати за доцільну методу роботи на Червонозоряній рафінарні, де давали на ту ж саму клерівку (на рафінадний сироп) так бурякові піски, як і зелену патоку (хоч вона була й з-під грудкової цукромаси).

Пролетарська та Бердичівська рафінарні в деякій мірі зменшили кількість продуктової цукромаси, так само змішуючи продукти—головне зелену та білу патоку. Барвність останньої становила на Пролетарській рафінарні—близько 7⁰ Шт., на Бердичівській—більше за 11. Якщо повертати до рафінадного

---

[1]) „Н. З.", т. VI, 205.

[2]) Про те, що Буринська рафінарня перейшла до роботи за нашою схемою, нас сповістили з великим запізненням.

[3]) До лумпової клерівки йшла частина жовтих бастрових пісків; сироп підлумповий І не переціджували тощо.

[4]) Деякий відбиток цього можна бачити й у великій кількості продажної патоки, що її повипускала виробня.

сиропу такі забарвлені продукти, то від цього значно погіршується його якість, і весь рафінадний сироп може дорівнювати до „напіврафінадного".

Коли тільки но починався минулий виробничий період, один із авторів цієї статті мав змогу спостерігати, як нераціонально змішували якісно різні продукти й на Смілянській рафінарні: коли зелена патока з-під рафінаду своєю барвністю дорівнювала лише но 3,1° Шт., лумповий сироп мав барвність, що досягала 74° Шт. За нашою пропозицією, згадану зелену патоку почали переробляти саму, не домішуючи до неї жовтих пісків тощо. У наслідок цього кількість вицідив помітно зменшилася (лумпова цукромаса, що її раніше пробілювали, витрачаючи значну кількість води, тепер давала білий цукор після простого фуґування без ніякого пробілювання), і загальна картина виробневої роботи помітно покращала. Технічний директор інж. В. В. Дроздов і ст. хемік К. К. Рар, автори „доповідної записки" до хеміко-технічного звіту Смілянської рафінарні, так пишуть про згадане:

„Через те що роботу на продуктовому відділі переведено на нову схему, яку запропонував інж. Нахманович, кількість продуктової цукромаси поменшала"; і далі: „Через те, що запроваджено нову схему роботи на пробілювальному відділі, схему, яка передбачає раціональніше розподіляння продуктів за їхньою добротністю й барвністю, а також через пильний контроль і керівництво з боку лябораторії, продажної патоки вийшло менше і поменшали зв'язані з нею втрати цукру" [1]).

Не може бути ніяких сумнівів щодо того, що технологічна схема, яка базується на чіткому розподілі продуктів за їхньою якістю, та яка значно зменшує кількість уварюваної цукромаси,—мусить зменшити й витрати цукру, так визначені (у продажній патоці), як і невизначені. Через ті труднощі, з якими зв'язаний точний облік щодо втрати цукру, ми не вважаємо за можливе користуватися із належних цифрових даних, наведених у хемічно-технічних виробневих звітах, і не спиняємось на цьому; тільки відзначимо, що за ввесь минулий виробничий період найменша кількість продажної патоки (проти всіх рафінарень), та найменші втрати цукру в ній припадають саме на Корюківську рафінарню (0,78% патоки, 0,425% втрати цукру).

Якщо зменшено кількість цукромаси, що її уварюють, то натурально, мусить належно зменшитись й витрата палива. За даними старшого теплотехніка з Корюківської рафінарні інж. Н. С. Волкова, що склав три теплові балянси на різні періоди з минулого виробництва [2]), витрату умовного палива через запровадження нової схеми, зменшено на 2,47% від ваги рафінаду [3]) (коли відкинути вже все те заощадження, до якого спричинилися інші суто теплотехнічні заходи).

Після півторамісячної роботи на Корюківській рафінарні за новою схемою, цю рафінарню обслідував ст. інженер із рафінадної управи Цукротресту А. І. Шишакін. У своїх висновках цей інженер констатує, що „головний напіврафінад дає продукт для ручного колоття, який нічим не можна відрізнити від рядового рафінаду" [4]), що число залив зменшено і через це підвищено перепускну спроможність на „світлих сушарнях", добову варку збільшено від 24 апаратів до 26,8, що барвність товарових цукромас не підвищується тощо. На думку інж. А. І. Шишакіна, усе, про що він писав у „ви-

---

[1]) „Перевод работы продуктового отделения на новую схему, предложенную инж. Нахмановичем, дал уменьшение количества продуктовых утфелей" и далее: „Введение новой схемы работы пробелочного отделения, предусматривающей более рациональное разделение продуктов по их доброкачественности и цветности, а также тщательный контроль и руководство со стороны лаборатории, отразились на уменьшении выхода продажной патоки и связанных с нею потерь".

[2]) „Краткий доклад о производстве 1928/29 г. Корюковского рафзавода по тепло-силовому хозяйству."

[3]) 17,6% пари на виробню = 2,23% палива й 0,24% палива у костокальні.

[4]) „Головной полурафинад дает продукт для ручной колки, ничем не отличимый от рядового рафинада".

сновках" „дає підставу вважати, що запровадити нову схему цілком доцільно й найбижчого часу це можна рекомендувати всім рафінарням"[1]).

У зв'язку з цим, рафінадна управа Цукротресту запропонувала виробням, щоб їхні співробітники приїхали до Корюківської рафінарні обізнатися на місці з цією схемою. Прибулих представників з 11-тьох рафінарень (4 ст. хеміка, 3 рафінера, 2 директора, 1 віце-директор, 1 пом. директора) було детально зазнайомлено з основними принципами схеми, з умовами, при яких її запроваджено на Корюківській рафінарні, та з досягненими наслідками. На думку рафінадної управи Цукротресту, всі ці товариші мусять бути за тих осіб, через яких можна булоб запроваджувати цю схему по інших рафінарнях.

На початку травня утворили спеціяльну комісію, щоб вона зазнайомилась на місці з роботою на Корюківській рафінарні за новою технологічною схемою. Ця комісія[2]) визнала за правильні принципи, покладені в основу схеми, констатувавши, що від запровадження цієї схеми на Корюківській рафінарні, кількість продуктової цукромаси зменшилася на 40%, а добова виробність рафінарні побільшала, цю схему рекомендувала вона рафінарням, як схему типову.

Отже експеримент, виконаний у широкому виробневому обсязі протягом трьох місяців, за час, коли було перероблено 225.000 мц. бурякового піску, цілком довів, що теоретичний розрахунок, який базувався на раніше виконаних експериментальних роботах, є дійсно правильний, і ствердив, що цілком можлива практична реалізація всіх тих переваг, які має запропонована схема.

У згоді з побажанням, що його висловила згадана комісія, ми розробили інструкцію, за якою слід запроваджувати схему, обґрунтували в цій інструкції її загальні принципи схеми, а також додали до неї розрахунок деяких стацій для рафінарні з добовою виробкою на 3.000 мц. Інструкцію та розрахунок ми своєчасно надіслали до рафінадної управи Цукротресту.

(Одержано в редакції 16 січня 1930 р.).

Eine Prüfung des technologischen Schemas mit zwei Raffinadefüllmassen in der Fabrik.

Von M. I. Nachmanowitsch und I. F. Selikmann.

Zusammenfassung.

In der zweiten Hälfte der Kampagne 1928/29 wurde in der Korjukowschen Zuckerraffinerie, drei Monate lang, ein von den Autoren ausgearbeitetes Schema der Zuckerraffination (mit zwei Raffinadefüllmassen) nachgeprüft. Während dieses Zeitraumes verarbeitete die Fabrik, welche gänzlich zu dem neuen Schema übergegangen war, unter Steigerung ihrer Produktivität, 225000 M. Z. Rübensandzucker.

Das von den Autoren vorgeschlagene Schema ist auf folgenden Grundlagen aufgebaut.

1. Striktes Auseinanderhalten der Produkte,—ihren Eigenschaften nach. Demzufolge wird keine Verunreinigung des Raffinadesirups durch solche Rückführungsprodukte zugelassen, die, was Färbung und Reinheit anbelangt, im merklicher Weise den weissen Sanden nachstehen.

2. Der Raffinadegrünsirup (I Ablauf) wird geklärt, sorgfältig über Spodium (oder aktive Kohle) filtriert und in II Raffinadefüllmasse verkocht. Diese ergibt, nach entsprechender Decke, ein Produkt von gleicher Güte, wie das aus I Raffinadefüllmasse resultierende.

---

[1]) „Дает основание думать, что введение новой схемы совершенно целесообразно и в ближайшее время может быть рекомендовано всем рафинадным заводам".

[2]) У такому складі: замісник начальника з рафінадної управи Цукротресту інж. В. М. Волохвянський, технічні директори з рафінарень: інж. Г. Г. Журик, О. Д. Бланкман, І. М. Соколов і ст. хемік інж. П. М. Змій (голова Г. Г. Журик).

3. Die Anordnung der Spodiumfilter und das Filtrationssystem sind derartig, dass eine maximale Auswertung der Knochenkohle und ein ausreichender Effekt der Entfärbung des zweiten Raffinadesirups gewährleistet ist.

4. Die ungedeckten Sande der Nachfüllmasse werden nicht, wie sonst üblich, zur Klärung des Nachsirups I (Lumpen), geleitet, um eine brüske Zunahme der Färbung des letzteren zu vermeiden.

5. Alle hier angegebenen, sowie noch eine Reihe sonstiger Verhältnisse haben eine Verminderung des Quantums der Nachfüllmassen bis zu 25 v. H. des Gewichtes der zu raffinierenden Sande zur Folge, d. h. bis zur Hälfte des Betrages (im Mittel über 50 v. H.) in den Zuckerraffinerien der U. d. S. S. R.

Die theoretischen Berechnungen der Autoren haben insgesamt ihre volle Bestätigung in den Ergebnissen einer langandauernden Prüfung des von ihnen vorgeschlagenen technologischen Schemas gefunden. Die Korjukowsche Fabrik trat,—hinsichtlich ihrer geringen Menge von Nachfüllmassen (24,4 v. H. während der Zeit vom 1 März bis zum 18 Mai) und von Verkaufsmelasse,—an die erste Stelle.

Von einem Ausschuss der Verwaltung für Raffinationsbetrieb des Zuckertrusts wurde,—nach Kenntnisnahme des neuen Schemas an Ort und Stelle,—die Verfügung getroffen, besagtes Schema allen Raffinerien der U. d. S. S. R. als typisches Vorbild zu empfehlen.

Хранение свеклы и предельная рентабельная продолжительность сокодобывания.

Проф. И. Б. Минц.

Техника сахарного производства, к сожалению, до сих пор находится в плену старых традиций и даже предрассудков. Применяемые нами в настоящее время методы и приемы работы, начиная от копки свеклы и кончая переработкой вторых продуктов, основаны во многих случаях на преданиях старины и унаследованных дедовских навыках, противоречащих не только современному состоянию науки, но и выводам чуть ли не ежедневной практики. Так обстоит дело не только у нас, но и в Западной Европе. Одна Америка постепенно начинает освобождаться от гнета традиций. Наша сахарная промышленность также должна выйти из-под власти укоренившихся традиций в свободную сферу точных знаний. Промышленность не должна быть на поводу у техники, между ними должно существовать взаимодействие в том смысле, что техника обязана постоянно разрешать те проблемы, которые перед ней выдвигают насущные интересы промышленности.

В настоящий момент перед нашей сахарной промышленностью стоит проблема значительного удлинения производства. Не так давно мы считали, что продолжительность производства в 100 дней—это предел, его же не прейдеши. Нас пугали периоды сокодобывания в 110 дней. Были самые мрачные предсказания, что и свекла погибнет, и завод не выдержит. Но практика рассеяла эти страхи: мы кой-чему научились по части хранения свеклы и некоторые наши заводы пробовали уже не без успеха работать до 140 дней и выше.

Мы робко подошли к продолжительности производства в 125—130 дн., каковая и запроектирована пятилетним планом развития сахарной промышленности. Однако, объективные условия складываются так, что сахпромышленность вынуждена перейти на более длительные периоды сокодобывания—до 150 дн. и даже больше. Проблема в целом сводится к двум основным техническим моментам:

1. насколько свекла может более или менее удовлетворительно выдержать столь продолжительное хранение и

2. насколько техническое оборудование наших заводов в состоянии справиться с длительной, непривычной для них кампанией сахароварения до февраля месяца включительно.

Не подлежит сомнению, что наиболее сложной является проблема удовлетворительного сохранения свеклы до начала весны, по крайней мере, в таком состоянии, чтобы ее переработка, с одной стороны, не представляла непреодолимых технических затруднений, а, с другой, являлась вполне рентабельной. Сложность этой проблемы усугубляется тем обстоятельством, что мировая сахарная техника не знает примеров столь длительных периодов сокодобывания, что и у нас до сего времени подобные кампании представляют лишь исключение из общего правила для единичных заводов. В этом вопросе мы являемся пионерами, мы должны всецело полагаться на собственные опыт, знания и энергию, ибо помощи мы ниоткуда получить не можем.

В настоящем я имею в виду представить, во-первых, методологию и результаты производившихся до сих пор массовых заводских исследований и наблюдений над хранением свеклы, затем те основные выработанные теорией и практикой мероприятия, которые должны считаться обязательными при приемке, укладке и хранении свеклы втечение более или менее продолжительного времени и, наконец, результаты работы заводов при исключительно длительных периодах сокодобывания.

а) Методы заводских исследований изменения свеклы при хранении ее в кагатах.

Хранение свеклы—одна из самых серьезных и ответственных обязанностей технической администрации сахарного завода. И кажется удивительным, что до 1924 г. не только не существовало на заводах контроля и учета потерь сахара при хранении свеклы, но на многих заводах технические директора даже находились в стороне от таких непосредственно их касающихся операций, как подготовка плаца под свеклу, распределение ее по буртам, установление очереди поступления ее в переработку и проч. Ненормально короткие производства первых периодов существования трестированной сахарной промышленности, наряду с постоянными тревогами о том, удастся ли вообще провести производство, были мало пригодны для развертывания исследовательской работы по вопросам хранения свеклы. И только в производство 1924—1925 г. хранение свеклы впервые взято под систематический контроль и учет. Существовавшее тогда Химбюро Сахаротреста выработало и разослало по заводам соответствующую инструкцию по определению потерь веса и сахара при хранении свеклы и вменило в обязанность химиков систематический контроль и учет потерь при хранении. Внимание заводских химиков было с тех пор фиксировано на данном вопросе, и это обстоятельство не замедлило привести к самым положительным результатам. Последовавшее затем производство 1925—26 г., когда заводы очутились лицом к лицу с весьма длительными периодами сокодобывания, а следовательно, и хранения свеклы, особенно остро выдвинуло этот вопрос и дало наглядный урок того, к чему может привести беззаботное отношение к столь важному предмету, как хранение свеклы. На протяжении последних лет химиками наших заводов проделана колоссальная работа по выявлению потерь сахара и веса свеклы за время хранения и по выяснению тех условий, которые влияют в ту или другую сторону на успехи хранения свеклы.

Необходимо подчеркнуть, что эта работа, систематически проводившаяся и проводимая в столь большом масштабе, является единственной в литературе сахпромышленности, где совершенно отсутствуют массовые наблюдения впродолжение ряда лет над хранением свеклы. Последнее необходимо особенно в виду того, что отношение свеклы к хранению зависит от чрезвычайно большого количества факторов, сравнительное значение которых еще недостаточно изучено, а потому решение вопроса о рациональном хранении свеклы

требует многолетних, тщательных, проведенных по единообразной программе коллективных опытов.

Многочисленные наблюдения подтверждают тот факт, что свекла на одном и том же заводе, повидимому, одного и того же качества, в двух рядом расположенных одинаковых буртах или даже в одном и том же кагате часто различно относится к хранению, в зависимости, конечно, от своего первоначального состояния, которое не всегда еще может быть нами с достаточной точностью учтено. Кроме того, правильный отбор проб для исследования, который является необходимым условием всяких количественных определений, почти невозможен из кагата, где хранится много свеклы, самого разнообразного состояния и качества. Эти два обстоятельства заставляют при заводских исследованиях количественных изменений свеклы при хранении пользоваться, главным образом, методами закладки в кагаты определенных фиксированных проб свеклы в сетках, и лишь в исключительных случаях, при специальном изучении влияния размеров, форм, укрывки и т. п. кагатов прибегают к методу закладки отдельных кагатов. Этот метод весьма громоздок и может давать удовлетворительные результаты лишь при исследовании или даже при переработке всего бурта. Отдельные средние пробы являются в данном случае мало убедительными. Известные наблюдения Claassen'a над хранением различно удобренной свеклы в проветриваемых и не проветриваемых кагатах, когда автор брал для исследования отдельные пробы корней, дали в результате, по словам автора, непонятные цифры. Дальнейшие опыты Claassen'a уже производились так, что пробы свеклы помещались в прочные сетки и закладывались в определенные места буртов, или автор судил о результатах хранения по результатам переработки свеклы в заводе.

Метод закладывания проб в бурты, в том виде, как он в настоящее время применяется на сахарных заводах для определения количественного и качественного изменения свеклы при хранении, сводится к следующему. Во время закладывания бурта отбираются из разных мест сборные пробы свеклы в 75—100 клгр. Количество проб зависит от емкости и размеров бурта. Каждую пробу распределяют на 4 группы корней: 1) большие—от 300 гр. и выше, 2) средние от 200 до 300 гр., 3) малые от 100 до 200 гр. и 4) дефективные (кривые, дуплистые, зобастые и проч.). Пораненные и заведомо больные экземпляры отбрасывают. Из рассортированной таким способом свеклы отбирают лабораторную пробу в 25 корней, по признаку процентного количества или веса экземпляров каждой из 4 упомянутых групп, которую тотчас анализируют.

Имеем анализ свеклы данной пробы при закладке бурта. Остальную свеклу помещают в сетчатые мешки из крепкого просмоленного шпагата и закладывают в бурты. Свекла, закладываемая в бурты, не должна подвергаться мойке, а приставшая к ней грязь очищается щеткой. Закладывание проб в бурты производят путем установки в предварительно отмеченных местах деревянных колодцев. В эти колодцы помещают сетки с пробами, после чего доски вынимают и разравнивают свеклу в месте закладки пробы. При заборке буртов свекла из сеток подвергается вторичному анализу.

Таким образом, имеем анализ и вес пробы до укладки и после заборки бурта через определенный период хранения.

При этом точное знание изменения веса пробы свеклы необходимо не только в целях исследования влияния величины усушки свеклы на размеры потерь сахара, но и сами потери сахара могут быть количественно определены лишь при учете изменения веса свеклы. Разность дигестий до и после хранения свеклы сама по себе не может давать никаких представлений о потерях сахара за период хранения, которые определяются по формуле:

$$S = D - \frac{d(100-a)}{100} = \frac{100D-(100-a)d}{100}$$

где S — потеря сахара за период хранения в % по весу закагатованной свеклы,
D — дигестия свеклы при укладке бурта,
d — „ „ „ заборке „
a — % усушки свеклы, причем, если в результате хранения свекла впитала влагу и получила прибыль в весе, % усушки будет с минусом, а, следовательно, в приведенной формуле величина *a* будет фигурис плюсом, т. е. в этом случае

$$S = \frac{100D-(100+a)d}{100}$$

Само собою разумеется, что не представляется возможным, вследствие громоздкости манипулирования исследовать всю поступающую в бурты свеклу по описанному методу. Независимо от этого, цели учета и контроля производства требуют более или менее точного знания качества всей принимаемой свеклы, т. е. качества свеклы при приемке. Это определение является в интересующем нас смысле весьма ценным, с точки зрения проверки, а возможно и корректирования найденных величин потерь сахара по методу закладывания проб в кагаты. Последние дают нам цифры для установления величин потерь сахара и изменения веса свеклы, хранившейся в определенном числе буртов. Эти величины могут затем быть перечислены на вес всей принятой свеклы. Дигестия же свеклы по приемке, будучи сопоставлена с дигестией свеклы по переработке, перечисленной на первоначальный вес на основании коэффициента усушки и прочих соответствующих поправок, дает нам общую потерю сахара в среднем за весь период хранения и в % по весу всей принятой свеклы.

При правильном ведении контроля и учета потерь эти две величины, получаемые по разным методам, не должны заметно разниться между собою. И действительно, учет потерь сахара при хранении свеклы, производящийся втечение ряда лет по обоим методам, дает по Сахаротресту достаточно близко совпадающие величины.

б) Результаты заводских исследований изменений веса и качества свеклы при хранении ее в кагатах.

Систематически массовые исследования на протяжении нескольких лет по учету потерь веса и качества свеклы при хранении дали богатый материал по данному вопросу, позволяющий судить как об абсолютных величинах самих потерь, так и об их взаимных соотношениях. Потери веса и сахара при хранении свеклы выражались в среднем по Сахаротресту такими величинами:

Период производства	Ср. прод. хран. сут.	Потери веса в %		Потери сахара в %	
		всего	в сутки	всего	в сутки
1925—26	60	2,68	0,045	0,92	0,015
26—27	42	2,14	0,051	0,64	0,015
27—28	51	3,26	0,074	0,92	0,019
28—29	50	1,43	0,030	0,70	0,014

Краткая характеристика метеорологических условий роста и сбора свеклы и общих условий копки и приемки свеклы в указанные периоды сводится к следующему.

В 1925 г. весна была ранняя засушливая, но лето, со второй половины мая—с избытком влаги. Осень дождливая. На многих заводах копка свеклы началась в начале октября, и доставка шла стихийно. Неблагоприятные метео-

рологические условия и организационные неурядицы, как, например, хранение свеклы на погрузочных пунктах и вторичное их кагатирование на заводах, привели на единичных заводах к заметной порче свеклы.

Для 1926 г. имеем позднюю весну с достаточным количеством осадков и засушливое жаркое лето. Осень с умеренными осадками. Копка свеклы началась с середины сентября, но шла замедленным темпом. Главная масса свеклы выкопана в октябре. Хранение свёклы проходило благополучно, благодаря благоприятной осени, сравнительно короткому периоду хранения и усилению контроля над хранением.

В 1927 г. весна и лето как по количеству осадков, так и по условиям температуры были благоприятны для развития свеклы. С сентября наступает длительная засуха при очень высокой т-ре. Эта необычайно жаркая засушливая погода продолжалась втечение всей осени. Копка свеклы началась в первых числах сентября, а на многих заводах еще раньше. Копка шла форсированным темпом и была закончена к середине октября. Приемка не везде поспевала за копкой. Свекла оставалась долгое время на полях в кучах, прикрытых землей и ботвой. На территориях заводов накоплялись к началу сокодобывания громадные запасы свеклы. Закагатованная свекла проявила определенную неустойчивость при хранении.

1928 г. характеризуется поздней холодной весной и крайне неравномерным распределением осадков в первые летние месяцы при общем недостатке тепла. С конца июля прошли дожди при теплой погоде. Осень дождливая. Начало копки — во второй половине сентября, причем головной массив свеклы был выкопан во вторую половину октября. Приемка организованная, отсутствовали скопления больших количеств свеклы на заводах. Свекла хранилась вполне благополучно.

Приведенные метеорологические условия роста и сбора и общие условия копки и приемки свеклы показывают, что суточные потери сахара при ее хранении по обычно принятым у нас способам впродолжение 50 — 60 дней, во всяком случае, не превышают в среднем 0,014 — 0,015% по весу закагатованной свеклы. Более высокие потери сахара свойственны ненормальным периодам.

Само собой разумеется, что потери веса свеклы или % усушки и потери сахара колеблются по отдельным заводам в значительных пределах. Эти потери по некоторым заводам в определенные периоды довольно велики, а по другим заводам потери сахара выражаются ничтожными величинами.

Изменения свеклы при хранении выражаются усушкой и потерями сахара. Можно предполагать, что при значительной потере воды сопротивляемость свеклы внешним и внутренним воздействиям в периоде ее хранения должна ослабевать. Увеличение концентрации клеточного сока и повышение осмотического давления в клетке понижают ее тургор и жизнедеятельность и превращают корень в болезненный организм. Опыт последних лет также подтверждает это предположение. Хотя не удается установить явной зависимости между % усушки свеклы и потерями сахара, но цифры приведенной таблицы свидетельствуют о наличии некоторого параллелизма между этими процессами. Если же обратиться к соответствующим данным по отдельным заводам, то этот параллелизм выступает более определенно: во многих случаях большим потерям веса свеклы при хранении соответствуют и более высокие потери сахара. Можно даже принять, что в данных пределах сроков хранения и в условиях хранения 1927 г. суточной усушке больше 0,1% будет соответствовать суточная потеря сахара больше 0,02%. Но последняя, как известно, зависит от слишком большого числа факторов, поэтому трудно здесь установить какое либо постоянство соотношений.

Приведенные выше величины потерь веса и сахара свеклы за определенный период хранения и в среднем за сутки не дают нам представления о динамике процессов, т. е. о скорости усушки свеклы и разложения сахара.

Представляется весьма интересным выяснить влияние различных периодов хранения свеклы на средние суточные изменения ее количества и качества, дабы можно было определить, в какие именно периоды хранения свекла больше всего подвергается процессам порчи. Собранный нами за последние две кампании богатый цифровой материал и соответствующим образом обработанный показывает, во-первых, что как средние суточные потери веса свеклы, так и средние суточные потери сахара понижаются с удлинением периода хранения, а, во-вторых, что характер кривых суточных потерь веса и сахара в различные периоды хранения свеклы свидетельствует о существовании некоторого параллелизма между этими двумя процессами, одновременно происходящими в закагатованной свекле. Особенно отчетливо выступают указанные соотношения при хранении свеклы в кампанию 1927—28 г., когда по упомянутым выше условиям усушка свеклы и потери сахара выражались более заметными величинами, в то время, как в кампанию 1928 — 29 г. хранение свеклы во многих случаях сопровождалось даже увеличением ее веса.

В нижеследующей таблице 1 даны средние суточные потери веса и сахара при различных продолжительностях хранения свеклы.

Таблица 1.

Суточные потери веса и сахара в % при различной продолжительности хранения свеклы

Отделения	Продолжительность хранения в сутках.									
	до 20	21-40	41-60	61-80	81-100	до 20	21-40	41-60	61-80	81-100
	потеря веса					потеря сахара				
Производство 1927 — 28 г.										
УОС	0,199	0,102	0,074	0,065	—	0,037	0,025	0,018	0,017	—
ПОС	0,148	0,083	0,066	0,044	0,040	0,049	0,023	0,018	0,013	0,015
ХОС	0,297	0,139	0,088	0,061	0,052	0,061	0,029	0,023	0,021	0,018
КУРОС	0,095	0,050	0,045	0,043	0,034	0,016	0,018	0,017	0,013	0,014
Производство 1928 — 29 г.										
УОС	0,089	0,053	0,039	0,033	0,033	0,024	0,016	0,014	0,012	0,018
ПОС	0,076	0,061	0,036	0,027	0,025	0,023	0,017	0,014	0,011	0,012
ХОС	0,097	0,071	0,044	0,021	0,017	0,018	0,021	0,017	0,014	0,012
КУРОС	—	0,040	0,037	0,033	0,026	—	0,018	0,014	0,016	0,013
ВОС	—	0,063	0,048	0,057	0,046	—	0,025	0,020	0,021	0,018
Среднее	0,084	0,058	0,039	0,030	0,027	0,022	0,019	0,015	0,013	0,014

Все эти данные говорят в пользу того, что наибольшие потери сахара, одновременно с наибольшей усушкой свеклы имеют место в первые недели хранения. Величина этих потерь предопределяет дальнейшее протекание процесса. Представляется неправильным по найденной величине суточных потерь сахара для данного отрезка периода хранения свеклы определить соответствующую потерю сахара за более продолжительный период путем умножения этой величины на число суток хранения. Чем продолжительнее период хранения свеклы, тем меньше суточные потери веса и сахара. Во всяком случае эта закономерность сохраняется для производств 1927 — 28 и 1928 — 29 г.г. в среднем по отделениям Сахаротреста.

Производившиеся массовые наблюдения над хранением свеклы в кагатах дают возможность выяснить значение еще одного момента для сравнительной степени устойчивости свеклы при хранении, а именно, сахаристости свеклы. Давно отмечено, что более сахаристая свекла более склонна к порче, чем

менее сахаристая. Теоретически это явление, как и отмеченный параллелизм между величинами усушки свеклы и потерь сахара, объясняется большей плотностью клеточного сока, а, следовательно, и меньшим содержанием в нем воды, необходимой для жизнедеятельности растительной клетки. Имеющийся в нашем распоряжении материал позволяет и по данному вопросу привести некоторые цифры.

Всю массу наблюдений, произведенных на заводах в кампанию 1927-28 г. и 1928-29 г. по определению величины потерь сахара при хранении свеклы в кагатах, мы разделили на 2 группы. К первой группе отнесены все результаты опытов со свеклой, в которой содержание сахара не превышало 17,5%, ко второй — результаты опытов со свеклой с содержанием сахара выше 17,5%. И те, и другие результаты опытов разбиты затем по периодам хранения, как указано было выше. Таким путем мы получили величины суточных потерь сахара при хранении свеклы, отдельно менее сахаристой и отдельно более сахаристой. Соответствующие данные представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Потери сахара в сутки при хранении свеклы различной сахаристости.

Кампания 1927 — 28 г.											
При сахаристости до 17,50%						При сахаристости выше 17,50%					
Средняя дигестия при укладке	Продолжительность хранения суток					Средняя дигестия при укладке	Продолжительность хранения суток				
	до 20 суток	21-40	41-60	61-80	81-100		до 20 суток	21-40	41-60	61-80	81-100
17,04	0,030	—	—	—	—	18,83	0,050	—	—	—	—
16,91	—	0,023	—	—	—	18,57	—	0,026	—	—	—
16,92	—	—	0,016	—	—	18,63	—	—	0,021	—	—
16,97	—	—	—	0,014	—	18,45	—	—	—	0,017	—
16,93	—	—	—	—	0,012	18,15	—	—	—	—	0,017
Кампания 1928 — 29 г.											
16,71	0,014	—	—	—	—	18,32	0,024	—	—	—	—
17,13	—	0,014	—	—	—	18,28	—	0,020	—	—	—
17,17	—	—	0,013	—	—	18,15	—	—	0,015	—	—
17,03	—	—	—	0,09	—	18,47	—	—	—	0,015	—
17,06	—	—	—	—	0,013	18,33	—	—	—	—	0,013

Цифры этой таблицы достаточно убедительно показывают, что более сахаристая свекла склонна давать и большие потери сахара при хранении. Точно также произведенные на заводах в 1927 г. опыты по хранению и переработке опытной свеклы, выращенной из семян двух крайних направлений, высоко-сахаристого и высоко-урожайного, определенно показали, что в условиях кампании 1927/28 г. высоко-сахаристая свекла проявляла меньшую устойчивость при хранении. Из этой же таблицы видно, что для производства 1927-28 г., когда имела место более заметная порча свеклы при хранении, сопровождавшаяся большими суточными потерями сахара, выступает рельефнее меньшая устойчивость высоко-сахаристой свеклы при хранении.

в) Основные положения рационального хранения свеклы.

Характер изучаемого сложного явления таков, что его течение находится в зависимости от чрезвычайно большого числа факторов, не всегда поддающихся учету, а потому можно лишь с большой осторожностью делать выводы

общего характера. Но вместе с тем, производившиеся втечение ряда лет почти по всем заводам Сахаротреста наблюдения и систематические исследования изменения количества и качества различной свеклы при разнообразных условиях хранения, а также результаты соответствующих работ, опубликованных в нашей и в иностранной литературе с несомненностью установили некоторые основные положения, которые имеют существенное значение в деле выработки приемов рационального хранения свеклы. Положения эти следующие.

1. Причины заболеваемости свеклы и вообще неустойчивости ее при хранении должно искать не в качестве семенного материала, не в зараженности плантаций и кагатного поля, а в физиологическом состоянии самой свеклы. Должно принимать все меры к тому, чтобы в кагаты поступила именно здоровая свекла. В этом отношении имеют преобладающее значение метеорологические условия роста и сбора свеклы, а именно, засушливое лето и осень предопределяют вялость свеклы. Но и прочие отрицательные условия могут создать благоприятную обстановку для развития кагатной гнили. Условия эти таковы:

а) Ранняя, форсированная копка, а отсюда недостаточная зрелость свеклы. Незрелая свекла, при прочих равных условиях, дышет интенсивнее и расходует больше сахара.

б) Неудовлетворительная срезка хвостиков и коронок: первые дают начало загниванию, а вторые—прорастанию свеклы в кагатах. Остается открытым вопрос о срезке головки—по конусу или перпендикулярно к оси.

в) Загрязненность, израненность и засоренность свеклы сорняками, ботвою, отмершими хвостиками, сокотечением и проч. подготовляют соответствующую питательную среду для плесени и ботритиса, причем высокая температура благоприятствует развитию разного рода микроорганизмов.

г) Доставка в кагаты свеклы, пролежавшей несколько дней на полях в кучах, уложенных на нагретую землю и укрытых ботвою, или вторичное кагатование на заводской территории свеклы, уже пролежавшей в кагатах в другом месте.

д) Скопление на заводских дворах громадных количеств свеклы.

е) Закладывание в один и тот же кагат неоднородной свеклы различного качества и различной степени порчи.

ж) Неудовлетворительная подготовка свекловичных складов на железнодорожных и перевалочных приемочных пунктах, находящихся к тому же еще в стороне от непосредственного наблюдения и контроля.

з) Предоставление кагатов самим себе и оставление их без всякого присмотра и ухода.

2. Устойчивость свеклы при хранении является характерным свойством данной расы. В частности, более сахаристая свекла, при прочих равных условиях, менее устойчива при хранении, чем менее сахаристая свекла. Принимая во внимание, что при хранении свеклы порча отдельных экземпляров создает очаги заразы для соседней свеклы, представляется целесообразным, в целях лучшего ее сохранения, закладывать небольшие бурты по возможности из однородной свеклы. Такой метод укладки предохраняет свеклу от быстрой порчи и дает возможность быстрого изолирования зараженных гнезд.

3. Скорости потерь веса свеклы и сахара в 1 сутки уменьшаются с увеличением общей продолжительности хранения. Максимальные потери веса и сахара имеют место в первые недели хранения, а затем темп процессов затухает. Таким образом, первый период хранения—октябрь и ноябрь м-цы являются самым опасным и ответственным, требующим особого внимания и бдительности, предопределяющим характер дальнейшего течения процессов порчи свеклы в кагатах.

4. Существует параллелизм между величинами потерь веса свеклы и сахара: чем больше усушка, тем больше и потери сахара. Отсюда вытекает необходимость создания таких условий хранения свеклы, при которых усушка

ее была бы минимальной, или искусственно поддерживалась бы сочность и упругость свеклы. Последнее достигается достаточным своевременным (до наступления вялости свеклы) орошением буртов.

5. Вентилирование буртов, как таковое, повышающее темп дыхания свеклы, безусловно вредно. Но вентилирование по ночам или в холодные дни, с целью общего понижения температуры бурта и ослабления процессов дыхания и испарения влаги, может принести определенную пользу.

6. Чем позже выкопана свекла, тем лучше она сохраняется в кагатах, и кроме того, тем короче период хранения. Ранняя копка является, безусловно вредной с точки зрения хранения свеклы. А потому форсирование начала копки и ведение ее в таком темпе, чтобы делать из этой свеклы большие запасы, представляется безусловно недопустимым. Копку свеклы нужно проводить обязательно организованно, так, чтобы к началу сокодобывания иметь минимальный запас, а главный массив должен быть выкопан по возможности позже.

7. Хранение свеклы должно стать ударной задачей производства и производиться с такой же педантичностью, с таким же неослабевающим вниманием, как и контроль самого производства. Всякие ошибки и промахи, допущенные в деле хранения свеклы, могут сопровождаться еще большими потерями сахара и иметь для общего хода производства еще более гибельные последствия, чем невнимательность, ошибки и промахи в деле контроля производства. И если для обслуживания последнего в каждом заводе имеется специальная лаборатория и соответствующий штат специалистов, то и для руководства делом копки, доставки, приемки, укладки, кагатования и хранения свеклы должен быть на каждом заводе также соответствующий штат, возглавляемый специально для этого назначенным агрономом или инженером.

г) Сравнительные химико-технические результаты длительных кампаний сахароварения.

Хранение свеклы, без сомнения, представляет собою труднейшую задачу, но не безнадежную. Мы видели, что даже в неблагоприятный 1927—28 год, когда средние суточные потери сахара при средней продолжительности хранения свеклы в 51 сутки составляли 0,019% сахара, эти же суточные потери в частных случаях, при продолжительности хранения до 100 суток колебались в пределах 0,014—0,018%. Следовательно, при среднем 100-суточном хранении свеклы мы можем рассчитывать на средние потери сахара в 0,016% в сутки, или всего потери составят 1,6% по весу закагатованной свеклы. Эта величина не внушает особых опасений с точки зрения экономической, так как потеря около 10% от всего содержания сахара в свекле, подвергавшейся хранению впродолжение 100 суток, безусловно будет с избытком компенсироваться значительным увеличением количеств переработанной заводом свеклы и продуцированного сахара и соответствующим уменьшением накладных расходов, падающих на единицу выработанной продукции. Но и в отношении технической переработки подобная свекла, как показал опыт последних лет, не представляет ничего угрожающего.

Вопрос о том, насколько оборудование наших свеклосахарных заводов в состоянии выдержать продолжительность производства в 150 дней и выше, был мною разработан на основании анализа остановок от поломок и повреждений во время производства 1927—28 г., когда продолжительность сокодобывания на некоторых заводах доходила до 135 суток. Если изучить распределение остановок и простоев от поломок по декадам производства, то видим, что, начиная с первой же декады и впродолжение всего производства, на разных заводах имеют место аварии машин и оборудования. То же самое наблюдается и в отношении более мелких остановок: они отнюдь не увеличиваются к концу производства, а более или менее равномерно распределяются на протяжении всего периода сокодобывания. Следовательно, поломки

и повреждения вовсе не находятся в непосредственной связи, с длительностью кампании, а зависят почти исключительно от изношенности оборудования и недостаточности ремонтов. А это вызывает целый ряд остановок уже в первые декады производства и создает потребность в продолжение ремонтов во время самого производства. Все это говорит о необходимости, с одной стороны, более серьезной проработки планов ремонтов и более глубокой продуманности производимых переделок, а, с другой—более щедрого отпуска средств на ремонты. Таким образом, мы можем с большей долей вероятности принять, что хорошо отремонтированный завод будет с одинаковым успехом или неуспехом работать 100 или 150 суток. И в самом деле, ведь наши рафинадные заводы работают 200 суток и более без особой усталости машин и аппаратуры. В кампанию 1927—28 г. целый ряд заводов работал свыше 100 до 135 суток, причем эти заводы вовсе не выделяются даже абсолютной длительностью остановок и перестоев. Следовательно, центр тяжести вопроса о предельной длительности производства лежит в устойчивости свеклы при столь продолжительном хранении и в отношении ее к переработке.

Имеющийся в нашем распоряжении соответствующий цифровой материал за последние годы может дать более или менее определенный ответ на данный вопрос.

Впервые вопрос о переработке долго хранившейся свеклы возник в производство 1925—26 г. Тогда же и были разработаны заводские материалы об изменении сахаристости свеклы и доброкачественности нормального и диффузионного сока в ходе производства. Эти изменения представлены по отделениям и по всему Сахаротресту в таблицах 3 и 4. Исключая работу заводов Восточного отделения, где хранение свеклы проходило в особенно неблагоприятных и ненормальных условиях, я, на основании данных этих таблиц и данных о работе ряда заводов, которые еще в феврале месяце имели свеклу с доброкачественностью 84—85, высказал положение, что „можно бы признать нагрузку заводов в 130 дней не внушающей особых опасений с точки зрения сохранения свеклы". Опыт кампании 1927—28 г., когда заводам пришлось перерабатывать, во всяком случае, нездоровую свеклу, всетаки подтверждает приведенное заключение. Это видно из данных, представленных в приводимой здесь таблице 5 (стр. 95).

Кампания 1925—26 г. *Таблица 3.*
Сахаристость свеклы по декадам.

Отделения	Киевское	Уманское	Подольское	Харьковское	Курское	Восточное
Октябрь I декада	16,41	16,50	16,92	17,18	17,11	—
„ II „	16,57	16,68	16,95	17,28	17,15	16,48
„ III „	16,63	16,75	16,89	17,03	16,92	16,40
Ноябрь I „	16,61	16,80	16,95	16,97	16,77	16,26
„ II „	16,36	16,71	16,80	16,70	16,62	15,69
„ III „	16,29	16,66	16,75	16,62	16,42	15,52
Декабрь I „	16,21	16,58	16,71	16,46	16,28	15,15
„ II „	16,16	16,37	16,51	16,40	16,19	14,74
„ III „	15,86	16,18	—	16,06	15,96	14,45
Январь I „	15,21	—	—	15,85	15,31	14,12
„ II „	—	—	—	15,64	15,26	13,67
„ III „	—	—		15,31	—	13,19
Среднее за октябрь	16,54	16,64	16,92	17,16	17,06	16,43

Кампания 1925—26 г. *Таблица 4.*

Изменение доброкачественности нормальных и диффузионных соков по декадам.

	КОС		УОС		ПОС		ХОС		КУРОС		ВОС	
	Нормальн.	Диффуз.	Нормальн.	Диффуз.	Нормальн.	Диффуз.	Нормальн.	Диффуз.	Нормальн.	Диффуз.	Нормальн.	Диффуз.
Октябрь I декада	86,9	88,5	86,7	88,3	87,1	89,0	87,9	89,3	88,2	89,8	—	—
„ II „	87,0	88,6	86,6	88,5	86,7	88,8	87,7	89,2	87,7	89,5	87,2	88,6
„ III „	86,9	88,5	86,5	88,4	86,6	88,7	87,5	89,1	87,4	89,1	86,5	89,0
Ноябрь I „	86,6	88,4	86,4	88,3	86,5	88,7	87,6	89,2	87,3	88,9	86,4	88,8
„ II „	86,4	88,2	86,2	88,2	86,6	88,6	87,0	88,9	87,0	88,7	85,6	87,8
„ III „	86,1	87,9	86,3	88,1	86,4	88,5	87,0	88,8	86,7	88,5	85,1	87,2
Декабрь I „	86,1	87,9	86,1	88,0	86,2	88,5	86,9	88,6	86,7	88,4	84,3	86,0
„ II „	85,8	87,5	86,1	88,0	86,0	88,5	86,6	88,3	86,5	88,1	83,6	86,1
„ III „	85,5	87,6	86,3	87,9	85,9	88,0	86,0	87,8	86,2	87,7	83,0	85,3
Январь I „	—	—	—	—	—	—	86,4	87,4	84,6	86,7	81,4	83,9
„ II „	—	—	—	—	—	—	85,1	87,1	84,5	85,7	80,3	82,7
„ III „	—	—	—	—	—	—	83,4	86,2	83,0	85,1	79,1	81,6
Февраль I „	—	—	—	—	—	—	82,1	84,2	81,1	83,5	77,9	80 6
„ II „	—	—	—	—	—	—	81,5	83,4	—	—	73,5	76,6
„ III „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	69,0	72,2

В этой таблице приведены основные показатели, характеризующие работу заводов по декадам в среднем по Сахаротресту и, в частности, изменение качества свеклы—также и по отделениям Сахаротреста. Цифры этой таблицы также рисуют картину хотя и постепенного понижения технических показателей производства, но не в такой степени, чтобы мог возникнуть вопрос о нерентабельности технической переработки свеклы в январе-феврале месяцах. Это может быть еще подтверждено и характером работы единичных заводов, период сокодобывания которых в производство 1927—28 г. значительно превышал 100 суток. Соответствующие данные для 11 заводов приведены в таблице 6 (стр. 96), где даны: суточная переработка, дигестия, доброкачественность нормального и диффузионного соков, выхода сахара и общие потери сахара, в среднем за 10 декад и отдельно за десятую и последующие декады. Для всех этих заводов, кроме завода им. „Правды“, последняя декада приходится на средину—конец января. Из этой таблицы мы видим, что для последней декады доброкачественности нормального сока колеблются в пределах 82,7 (Смелянский)—86,7 (Уладовский); доброкачественности диффузионного сока—в пределах 85,4 (Смелянский)—88,6 (Уладовский). Приведенные цифры свидетельствуют о том, что свекла на конец января, даже в условиях кампании 1927—28 г. вполне пригодна для переработки. Если мы десятую декаду относим еще к нормальной продолжительности производства, то приведенная таблица показывает, что последующие три декады по всем основным перечисленным показателям не отличаются особенно резко от десятой. Опыт кампании 1927—28 г. позволяет заключить, что с химико-технической точки зрения месяц январь мог бы быть включен в нормальную продолжительность производства.

Наконец, мы для того-же производства 1927—28 г., в виду особо неблагоприятного протекания хранения свеклы, изучили внесенные декабрем

Изменение основных технических показателей в ходе производства.
Кампания 1927/28 г.

Таблица 5.

ОТДЕЛЕНИЯ	Декады										
	Сентябрь	Октябрь			Ноябрь			Декабрь			Январь
	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10
Дигестия.											
Киевское	17,42	17,44	17,60	17,68	17,82	17,69	17,60	17,59	17,42	17,27	16,63
Уманское	18,59	18,65	18,65	18,50	18,51	18,52	18,52	18,41	18.24	18,09	18,11
Подольское	17,38	17,35	17,33	17,30	17,32	17,28	17,09	16,88	16,64	16,42	16,07
Харьковское	17,81	17,92	18,00	17,83	17,87	17,79	17,56	17,47	17,34	17,08	16,52
Курское	16,98	17,50	17,79	17,54	17,38	17,32	17,19	17,27	17,04	16,64	16,30
Восточное	17,06	17,26	17,35	17,24	17,30	17,02	16,90	16,68	16,57	16,59	16,50
По Сахаротресту	17,63	17,74	17,81	17,73	17,76	17,69	17,56	17,46	17,28	17,08	16,73
Доброкачественность нормального сока.											
Киевское	86,4	86,8	86,8	86,5	86,4	86,3	86,0	85,8	85,7	85,9	85,4
Уманское	87,4	86,8	86,3	85,9	85,9	85,9	86,0	86,2	86,3	86,0	86,5
Подольское	87,2	87,0	86,9	86,7	86,6	86,5	86,4	86,3	86,1	86,1	86,2
Харьковское	86,7	86,6	86,6	86,5	86,2	86,1	86,1	85,9	85,7	86,1	86,0
Курское	87,0	87,1	87,0	86,7	86,4	85,9	86,0	85,9	85,6	84,7	85,0
Восточное	86,2	86,6	86,4	86,2	86,0	85,7	85,9	85,7	85,5	85,4	84,9
По Сахаротресту	86,9	86,8	86,7	86,4	86,3	86,1	86,1	86,0	85,9	85,8	85,8
Средняя суточная переработка	6001	6338	6404	6440	6460	6556	6370	6444	6230	6134	6067
Выход корм. патоки	3,48	3,50	3,56	3,66	3,76	3,82	3,93	3,99	4,15	4,20	4,14
Потери сахара	3,25	3,19	3,18	3,27	3,33	3,35	3,43	3,49	3,59	3,69	3,77

Основные технические показатели работы заводов за последние декады производства.
Кампания 1927—28 г.

Таблица 6.

№№ по порядку	ЗАВОДЫ	Начало и конец сокодобывания	Продолжительность сокодобывания	Суточная переработка					Дигестия					Доброкачествен. нормального сока				
				Средн. от начала за 10 декад	10	11	12	13	Средн. от начала за 10 декад	10	11	12	13	Средн. от начала за 10 декад	10	11	12	13
1	Возрождение . . .	22 IX 21/I	118,46	6.205	6 055	6.136	5.730	—	17,30	16,83	16,08	16,28	—	85,2	84,8	84,4	85,0	—
2	Смелянский . . .	23 IX 22/I	118,75	7.761	7.374	7.310	7.046	—	18,26	17,50	17,36	16,39	—	84,0	84,5	85,0	82,7	—
3	Домбалевский . . .	19 IX 22/I	120,91	5.300	5.068	5.160	5.052	—	16,92	16,61	16,92	16,32	—	86,5	86,5	86,2	85,5	—
4	Уладовский . . .	21/IX 27/I	125,00	5.553	4.630	4 059	4.300	—	17,04	16,51	16,57	16,76	—	87,3	87,1	87,2	86,7	—
5	Им. „Правды“ . . .	11/IX 8/I	116,92	9.242	8.911	9.322	9.388	—	17,67	17,71	17,65	16,61	—	86,7	86,9	86,5	86,5	—
6	Парафиевский . .	3/X 5/II	116,50	6.993	6 239	6.825	—	—	17,40	17.00	16,70	—	—	86,7	86,1	85,4	—	—
7	Петровский . . .	16/IX 2/II	135,00	8.649	8,658	8.065	8.614	8.238	17,76	17,70	17,45	17,20	16,81	86,1	86,5	85,9	85,3	85,2
8	Пивненковский . .	24/IX 29/I	121,34	8.446	7.330	—	7.908	—	17,41	16,99	—	16,36	—	88,7	87,3	—	85,8	—
9	С.-Степановский .	18/IX 19/I	121,08	6.643	6.475	6.351	5.974	—	17,18	16,97	16,95	16,65	—	85,4	85,1	85,2	84,5	—
10	Олымский	29/IX 3/II	117,51	5.049	4.975	5.376	5.011	5.134	16,64	16,13	15,46	14,97	14,65	85,4	84,5	84,3	84,1	83,7
11	Рамонский	14/IX 11/I	117,67	6.567	6.267	5.703	5.326	—	16,84	16,38	16,42	16,07	—	86,1	86,0	86,2	86,0	-
		—	—	6.946	6.544	6.431	6.435	—	17,31	16,94	16,76	16,36	—	86,2	85,9	85,6	85,2	—

(Продолжение табл. 6).

№№ по порядку	ЗАВОДЫ	Доброкачественность диффузионного сока					Выход сахара					Общие потери				
		Средн. от начала за 10 декад	10	11	12	13	Средн. от начала за 10 декад	10	11	12	13	Средн. от начала за 10 декад	10	11	12	13
1	Возрождение	87,1	87,3	86,2	87,0	—	14,05	13,49	12.73	12,70	—	3,25	3,34	3,35	3,58	—
2	Смелянский	86,0	87,0	87,2	85,4	—	14,41	13,95	13,80	12,23	—	3,85	3,55	3,56	4,16	—
3	Домбалевский	88,8	88,6	89,4	87,7	—	13,85	13,47	13,50	13,17	—	3,07	3,14	3,42	3,15	—
4	Уладовский	88,9	89,1	89,0	88,6	—	13,66	12,10	13,09	13,47	—	3,38	4,41	3,48	3,29	—
5	Им. „Правды“	88,7	89,0	88,9	88,3	—	14,42	14,67	14,49	13,07	—	3,25	3,04	3,16	3,54	—
6	Парафиевский	88,6	87,5	87,7	—	—	14,40	13,66	13,33	—	—	3,00	3,34	3,37	—	—
7	Петровский	88,0	88,0	87,8	87,4	87,6	14,52	13,92	13,48	13,45	12,65	3,24	3,78	3,97	3,75	4,16
8	Пивненковский	89,9	88,7	—	87,6	—	14,23	13,35	—	13,03	—	3,18	3,64	—	3,33	—
9	С.-Степановский	88,0	87,8	87,9	87,4	—	14,02	13,39	13,17	13,45	—	3,16	3,58	3,78	3,20	—
10	Олымский	87,0	86,6	86,6	86,2	86,3	12,83	12,04	11,48	10,67	10,19	3,81	4,09	3,98	4,30	4,46
11	Рамонский	87,6	87,3	87,2	86,9	—	13,48	12,56	12,68	10,81	—	3,36	3,82	3,74	5,26	—
		88,1	87,9	87,8	87,3	—	13,99	13,33	13,18	12,60	—	3,32	3,61	3,58	3,76	—

месяцем в основные технические показатели перемены на фоне переработки частично порченной свеклы. В таблице 7(стр. 99) представлены для этих показателей данные за последнюю декаду ноября и за три декабрьские декады. При этом мы брали средние данные лишь по тем заводам, которые работали все эти 4 декады. Таких заводов было: по Киевскому отделению 11, по Уманскому—7—8, по Подольскому—7—10, по Харьковскому — 12, по Курскому—7—8 и по Восточному—9. Изменение суточной переработки, дигестии, качества нормального и диффузионного соков, выходов патоки и величины общих потерь сахара впродолжение указанных 4 декад представлены в таблице 7.

Эта таблица более рельефно характеризует ход понижения технических результатов производства за декабрь месяц. Наиболее резко понизилась суточная переработка: в среднем для 53 заводов на 479 мц., в частности, для 7 заводов Подольского отделения—на 965 мц. Дигестия уменьшилась для 58 заводов в среднем на 0,49, при максимальном понижении по 8 заводам УОС на 0,69 и минимальном для ВОС—на 0,36. Соответственно уменьшению дигестии происходило и некоторое ухудшение доброкачественности нормального сока, особенно заметное на конец декабря для 8 заводов Курского отделения. Доброкачественность диффузионного сока также проявляла определенную тенденцию к ухудшению, оставшись стабильной для 9-ти заводов восточных, где понижение дигестии и доброкачественности нормального сока были минимальные. Выхода патоки наиболее трудно поддаются развертске по декадам; они круто идут вверх по 11 заводам КОС, заметно возрастают по 11 заводам ПОС, колеблются по заводам УОС и ВОС и будто понижаются по 8 заводам КУРОС. Наконец, общие потери сахара неуклонно возрастали, причем наибольший подъем они получили для 10 заводов Подольского (на 0,43) и для 11 заводов Киевского (на 0,32) отделений. В среднем, для 58 заводов повышение потерь сахара 0,25. Выхода сахара по этой группе заводов составляли: на 1 декабря 17,45 — 3,44 = 14,01%, на 1 января 16,96 — 3,69 = 13,27%, т. е. уменьшение выходов сахара составляло 0,74%. Полученные нами цифры уменьшения выходов сахара за месяц декабрь в 0,74 или около 0,025 в сутки и понижения прочих технических показателей не могут иметь распространительного значения при суждении о результатах зимней кампании вообще. В кампанию 1927—28 г. мы имели дело с определенно нездоровым сырьем, которое особенно чувствительно к длительному хранению. Если же обратиться к техническим результатам производства 1928—29 г. при условиях нормального состояния свеклы, то картина представится гораздо более благоприятной.

В таблице 8 (стр. 100) приведены основные подекадные технические показатели по 5 заводам за 13 декад. Здесь сопоставлены данные по дигестии свеклы, доброкачественности нормального и диффузионного соков, по потерям сахара, выходам патоки и по средней суточной переработке. Приведенные цифры свидетельствуют о том, что технические показатели заводов, закончивших сокодобывание в конце января—средине февраля не выходят из пределов последовательного нормального понижения, и что заводы, работавшие еще в феврале, имели сравнительно доброкачественную свеклу и нормальные диффузионные сока. Потери сахара и выхода кормовой патоки остаются почти на уровне десятой декады, несколько понижается лишь суточная переработка. Само собою разумеется, что для последней декады все показатели заметно падают, но это уже общее правило, в силу которого последняя декада, независимо от продолжительности производства, отличается пониженными техническими результатами.

Перечисленные в таблице заводы, по своим средним техническим результатам производства, отнюдь не отличаются в худшую сторону от соседних заводов, работавших при значительно более коротких периодах сокодобывания.

Кампания 1927—28 г. *Таблица 7.*

ОТДЕЛЕНИЯ	число заводов	Д Е К А Д Ы 30/XI	10/XII	20/XII	31/XII
Средняя суточная переработка в мц.					
КОС	11	6.886	6.933	6.431	6 355
УОС	7	6.441	6.661	6.525	6.220
ПОС	7	6.036	5.713	5.253	5.071
ХОС	12	7.609	7.554	7.249	7.265
КУРОС	7	9.804	9 966	9.680	9.221
ВОС	9	4 564	4 561	4.516	4.232
Среднее	53	6.871	6.874	6 577	6 392
Дигестия					
КОС	11	17,75	17,52	17,57	17,24
УОС	8	18.78	18,54	18,35	18,09
ПОС	10	16,76	16,58	16,39	16,21
ХОС	12	17,43	17,33	17,19	17,07
КУРОС	3	17,13	17,21	16,95	16,64
ВОС	9	16,95	16,80	16,69	16,59
Среднее	58	17,45	17,31	17,17	16,96
Доброкачественность нормального сока					
КОС	11	85,9	85,8	85,8	85,8
УОС	8	86,4	86,4	86,2	86,0
ПОС	10	86,5	86,5	86,4	86,2
ХОС	12	86,5	86,3	86,2	86,2
КУРОС	8	85,5	85,2	85,2	84,7
ВОС	9	85.6	85.5	85.4	85,4
Среднее	58	86,1	86,0	85,9	85,8
Доброкачественность диффузионного сока					
КОС	10	87,6	87,4	87,3	87,4
УОС	8	88,4	88,3	88,2	88,1
ПОС	10	88,4	88,5	88,4	88,4
ХОС	12	88,4	88,2	88,1	88,3
КУРОС	8	87,4	87,4	87,4	87,0
ВОС	9	87,5	87,6	87.6	87,4
Среднее	57	88,0	87,9	87,8	87,8
Выход кормовой патоки в %					
КОС	11	3,96	3,99	4,30	4,48
УОС	8	4.57	4,53	4,44	4,66
ПОС	10	3,36	3,60	3,67	3,73
ХОС	12	3,80	3,89	3,96	3,93
КУРОС	8	4,23	4,10	4,07	4,07
ВОС	9	4,22	4,07	4,09	4,42
Среднее	58	3,99	4,00	4,08	4,20
Общие потери в %					
КОС	11	3,36	3,41	3,66	3,68
УОС	8	3,79	3,81	3,70	4,00
ПОС	10	3.17	3,32	3,36	3,60
ХОС	12	3,34	3,41	3,52	3,57
КУРОС	8	3,45	3,41	3.45	3,58
ВОС	9	3.63	3,51	3.64	3,80
Среднее	58	3,44	3,47	3,55	3,69

Ход производ

Заводы	Начало и конец сокодобывания	Продолжительность производства	Д Е				
			1	2	3	4	5
							Д и г е
1. Артемовский	21/IX—13/II	141,13	17,15	17,33	17,28	17,45	17,32
2. Б.-Грибановский	13 X—15 II	125,00	18,99	18,59	18,58	18,13	18,58
3. Имени Чубаря	22 IX—27 I	124,83	17,00	16,56	17,04	16,81	16,47
4. Парафиевский	3/X—15/II	129,75	16,62	17,17	17,37	17,27	16,71
5. Петровский	29 IX—12/II	130,18	18,31	18,36	18,02	18,01	18,04
В среднем		130,18	17,61	17,60	17,66	17,53	17,42
							Доброкачественность
1. Артемовский			87,0	86,3	86,5	86,7	86,8
2. Б.-Грибановский			87,1	87,2	87,3	86,8	87,4
3. Имени Чубаря			85,1	85,1	85,5	85,1	85,3
4. Парафиевский			86,5	86,1	87,0	86,9	86,6
5. Петровский			88,2	87,9	87,6	87,4	87,2
В среднем			86,8	86,5	86,8	86,6	86,7
							Доброкачественность диф
1. Артемовский			89,6	89,2	88,6	88,6	88,3
2. Б.-Грибановский			89,0	89,0	89,1	89,0	88,7
3. Имени Чубаря			86,1	85,9	86,4	86,2	86,3
4. Парафиевский			89,0	89,3	89,6	89,2	88,8
5. Петровский			90,5	89,8	89,4	89,4	89,4
В среднем			88,8	88,6	88,6	88,5	88,3
							Общие потери сахара в %%
1. Артемовский			3,01	2,82	2,48	2,95	3,39
2. Б.-Грибановский			3,43	2,79	3,42	6,04	3,92
3. Имени Чубаря			4,79	4,18	3,10	3,46	3,65
4. Парафиевский			3,01	2,78	2,59	2,92	3,06
5. Петровский			3,66	3,32	3,46	3,73	3,93
В среднем			3,58	3,18	3,01	3,82	3,59
							Выход кормо
1. Артемовский			3,71	3,76	3,23	3,13	3,73
2. Б.-Грибановский			3,70	3,29	3,70	4,61	4,01
3. Имени Чубаря			5,18	4,94	3,95	4,67	4,48
4. Парафиевский			3,20	2,82	2,40	2,70	2,96
5. Петровский			3,89	2,56	3,53	3,89	4,58
В среднем			3,94	3,47	3,36	3,84	3,95
							Средняя суточ
1. Артемовский			6058	6444	6213	6426	5969
2. Б.-Грибановский			4168	4617	4669	4249	3736
3. Имени Чубаря			3743	4227	3960	3936	4148
4. Парафиевский			6444	6395	7055	6886	7033
5. Петровский			6204	6885	8652	8840	8402
В среднем			5323	6114	6110	6067	5858

ства по декадам. *Таблица 8.*

К	А	Д	Ы					
6	7	8	9	10	11	12	13	14
с т и я.								
17,11	16,88	16,62	16,59	16,32	16,39	16,15	16,07	16,07
17,84	17,37	17,61	17,62	16,60	15,77	16,30	16,22	—
16,55	16,57	16,22	16,16	16,22	16,93	16,68	16,19	—
16,60	16,22	16,00	15,63	15,85	15,92	15,83	15,64	—
17,89	17,73	17,55	17,41	17,32	17,10	16,41	16,08	—
17,20	16,95	16,80	16,68	16,46	16,42	16,27	16,04	16,07
нормального сока.								
86,5	86,4	86,3	86,5	86,2	86,4	86,4	85,7	85,4
87,2	86,3	86,1	85,9	84,7	82,3	82,9	83,5	—
85,0	84,7	84,8	84,8	84,7	85,0	85,1	85,0	—
86,7	86,7	86,3	86,5	86,6	86,0	85,6	85,5	—
87,3	86,9	86,7	86,4	86,6	86,5	85,5	85,2	—
86,5	86,2	86,0	86,0	85,8	85,2	85,1	85,0	85,4
фузионного сока.								
88,4	88,1	88,0	88,3	87,8	88,2	88,2	87,5	87,0
88,6	87,6	88,4	88,6	86,9	84,9	84,8	85,2	—
85,9	86,0	86,0	86,2	86,0	86,4	86,5	86,3	—
89,3	89,0	89,4	89,8	89,1	88,4	87,8	87,6	—
89,5	89,3	89,7	89,7	89,6	89,5	88,3	87,2	—
88,3	88,0	88,3	88,5	87,9	87,5	87,1	86,8	87,0
по весу свеклы.								
3,33	3,26	3,39	3,17	2,76	2,75	2,85	2,79	3,50
3,60	3,66	3,90	3,70	4,38	3,72	4,44	4,86	—
3,40	3,67	3,80	3,62	3,92	4,01	3,66	4,69	—
2,97	3,14	3,23	2,99	3,95	3,64	3,63	4,87	—
4,11	3,70	3,56	4,06	3,97	4,00	4,00	3,91	—
3,48	3,49	3,58	3,51	3,80	3,62	3,71	4,22	3,50
вой патоки.								
3,97	4,08	3,91	3,33	3,36	3,55	3,50	3,36	4,99
3,59	4,01	4,55	3,95	5,22	4,55	5,41	6,09	—
4,71	4,83	4·98	4,62	4,66	4,58	4,72	6,28	—
2,83	3,08	3,20	3,00	4,20	3,76	3,55	4,60	—
4,10	3,64	3,86	4,61	4·29	4,39	4,64	4,00	—
3,84	3,93	4,10	3,90	4,35	4,17	4,36	4,87	4,99
ная переработка.								
5686	5591	5610	5993	5991	5591	5306	5511	4445
4045	4286	3915	4002	3752	4113	3448	3012	—
4323	4238	4126	4274	3771	3811	3610	3281	—
7151	6738	6473	6374	5889	6309	6521	5337	—
9700	9026	8117	7787	8466	8194	6942	6292	—
6182	5976	5648	5686	5474	5604	5145	4687	4445

Подводя итоги всему вышеизложенному, можно сказать, что удовлетворительное хранение свеклы втечение продолжительного времени не является безнадежной задачей. Оно вполне возможно, в особенности, если подготовку свеклы к кагатованию и самое ее хранение рационализировать на основе проверенных данных теории и практики. С этой точки зрения длительность сокодобывания в 140—150 дней представляется вполне допустимой и, как показал опыт последних лет, вполне рентабельной. Указанные сроки в 140—150 дней не являются предельными. Глубокая рационализация методов и приемов сбора и хранения свеклы может далеко отодвинуть вперед эти пределы.

(Получена редакцией 1 марта 1930 г.)

Графіки знаходити вартості pH по наслідках електрометричних вимірів.

Інж. І. Ф. Зелікман.

Ми маємо чимало пропозицій визначати pH кольориметричним способом, проте електрометрична метода, дарма, що вона складна і невкладиста, помалу вдосконалюється, дещо спрощується і врешті має доволі широкий вжиток.

Можливість користуватися з хінгідронного кола, спрощення форми воднового електрода й методики орудувати ним, заміна платинових платівок на дріт, що наснажується протягом відносно невеличкого часу, поява компактніших потенціометрів,—усе це робить електрометричну методу приступнішою навіть для деяких виробневих лябораторій, коли вони виконують поточну технічну аналізу, маючи, звісно, потрібний для цього кваліфікований персонал.

Однак доводиться констатувати, що, окрім труднощів методологічного характеру, з яким сполучена електрометрична метода визначення pH, саме виконання потрібних при цьому перерахунків так само має певні невигоди, бо потребує чимало часу.

Метода розрахунку, що її звичайно вживаємо, працюючи з найпоширенішими в нас приладами, така:

Для воднево-кальомельного електрода

1) треба знайти відношення результату прочиту, що ми його дістали, вмикаючи газове коло, до результату прочиту, коли вмикали Вестонівський елемент:

$$\frac{Ks}{Kw} = K$$

2) одержане відношення (K) треба помножити на потенціял Вестонівського елемента, зведений до температури визначення:

$$K \cdot Wt$$

3) з одержаного добутку треба відняти потенціял кальомельного електрода, так само зведений до температури визначення

$$K \cdot Wt - Ct$$

4) останню різницю поділити на коефіцієнт, що так само міниться з температурою, і це дасть величину pH

$$\frac{K \cdot Wt - Ct}{0{,}000198\ T} = pH\,.$$

Для хінгідронно-кальомельного

1) спочатку, як і для воднево-кальомельного, визначаємо величину відношення

$$\frac{Ks}{Kw} = K, \text{ потім}$$

2) величину добутку K · Wt

3) одержаний добуток віднімаємо від різниці потенціялів хінгідронного кальомельного електродів (зведеної до температури визначення)

$$(Ch - C) - K \cdot Wt = R$$

4) коли газове коло увімкнене через Вестонівський елемент, то одержану різницю додаємо до потенціялу цього елемента, так само зведеного до відповідної температури

$$R + Wt$$

5) цю останню суму (або величину K, коли вмикаємо газове коло без Вестонівського елемента) ділимо на 0,000198 T і дістаємо величину pH:

$$\frac{R + Wt}{0{,}000198\ T} \quad \text{або ж} \quad \frac{R}{0{,}000198\ T}$$

Отже, щоб звести наслідки прочитів до вартости величини pH, треба, крім основного ділення ($\frac{Ks}{Kw}$), вирахувати або знайти в відповідних табличках числа, що змінюються разом із температурою, і виконати, крім того, 3—4 аритметичні дії.

Щоб заощадити час, потрібний на вираховування величин pH, коли доводиться користати з електрометра, тепер уже здійснено низку пропозицій.

От, наприклад, електро-йономір проф. Lüers'a, що має компенсатора температурної поправки для Вестонівського елемента і подовжену скалю на 018,7 мм. Як прочитувати, то він показує безпосередньо на містку електрорушення кола в мілівольтах; за ним, використовуючи скалю д-ра Hock'a, легко можна знайти величину pH уже з поправками на температуру. При цьому частина вираховань ніби виконується самим приладом, а це ускладняє й його злагоду й можливість користуватися ним: компенсація Вестонівського елемента являє операцію процесу визначення pH, що не має видимо великої точности. Окрім того, слід відзначити, що ані згаданий прилад Lüers'a, ані так званий американський потенціометр, що так само безпосередньо показує електрорушення вимірюваного газового кола, тепер у нас не поширені.

З свого боку ми вважаємо за потрібне по можливості спростити лічбову роботу з усіма зазначеними попереду перерахуваннями підчас використовування тих приладів для електрометричного визначення pH, що їх застосовують уже на багатьох наших виробнях.

Коли ми зведемо для цього всі потрібні для розрахунку аритметичні дії в одно рівнання, то будемо мати рівнання простої. Незалежна змінна його $\frac{Ks}{Kw} = K$; отож, функцією цієї величини буде як раз вартість pH. Для кожної температури може бути осібна проста.

Діяграми 1 й 2 (стор. 104 і 105) складено для роботи з воднево-кальомельним (насиченим) електродом, для величини pH від 3,5 до 8,0 та від 7,5 до 12,0. Позначені на кожній з них 4 прості відповідають температурам на 17,5°, 20°, 22,5° та 25°. Просту для 20° позначено грубшою лінією.

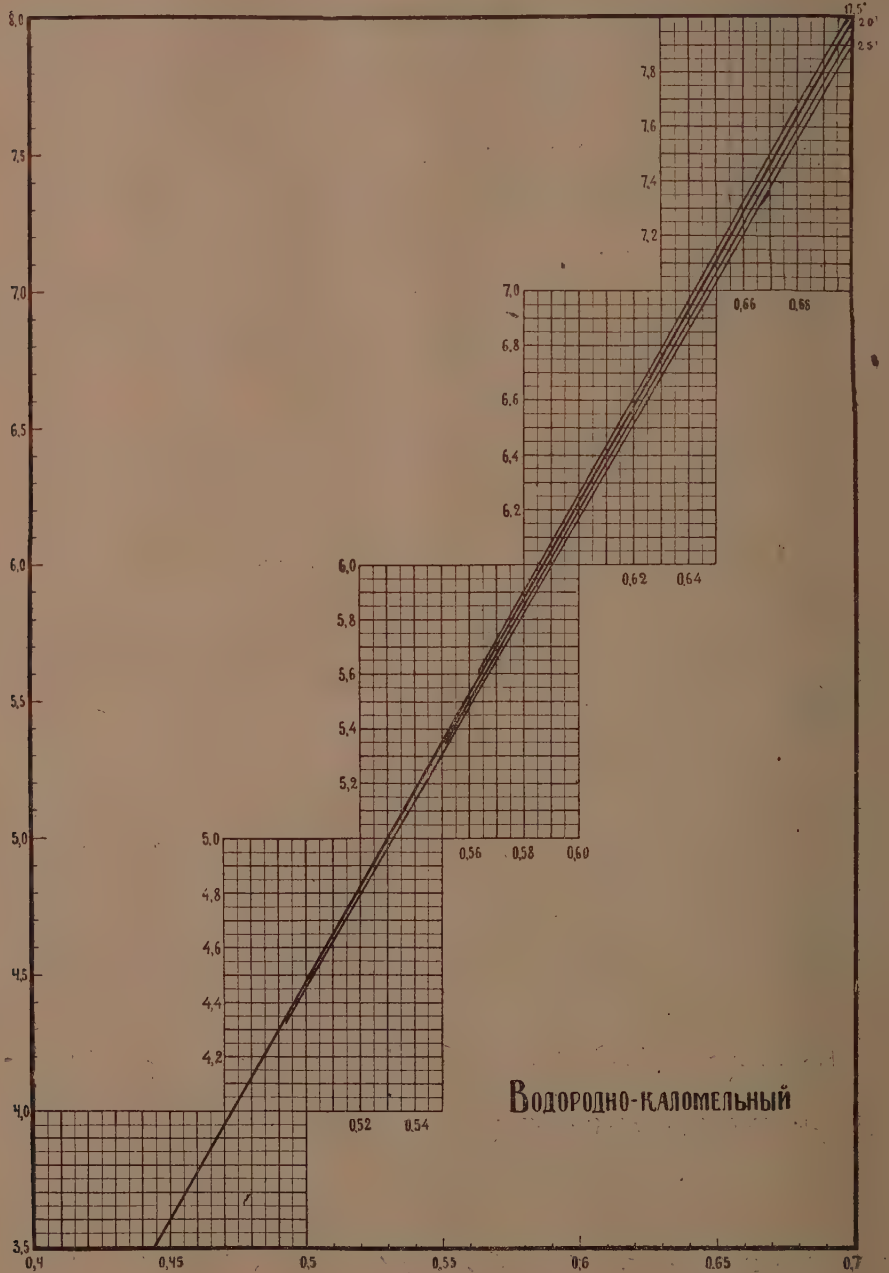

17,5°
20°
25°
8,0
7,5
7,0
6,5
6,0
5,5
5,0
4,5
4,0
3,5
0,4
0,45
0,5
0,55
0,6
0,65
0,7
7,8
7,6
7,4
7,2
0,66
0,68
6,8
6,6
6,4
6,2
0,62
0,64
5,8
5,6
5,4
5,2
0,56
0,58
0,60
4,8
4,6
4,4
4,2
0,52
0,54
Водородно-каломельный

Рис. 1.

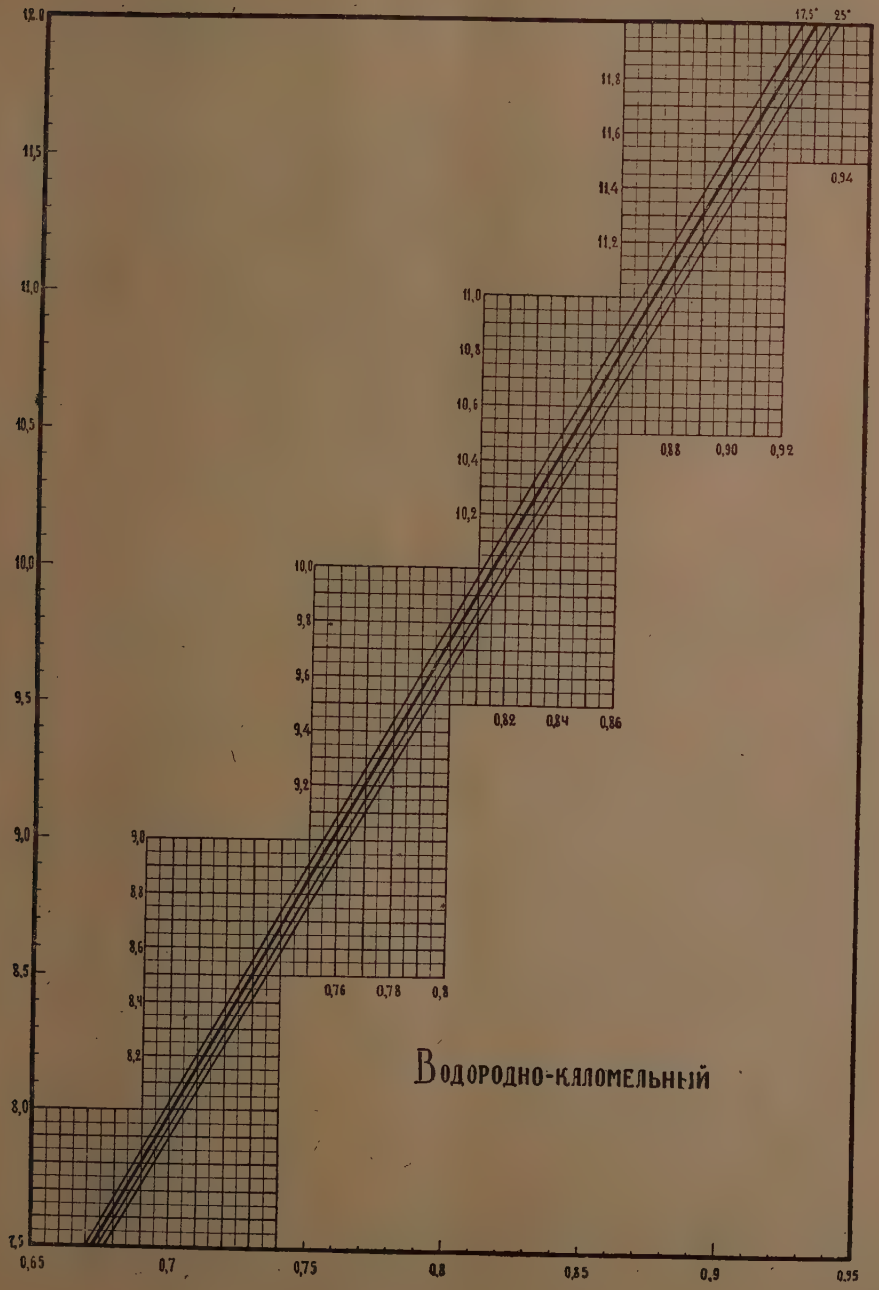

17,5°
25°
12,0
11,5
11,0
10,5
10,0
9,5
9,0
8,5
8,0
7,5
11,8
11,6
11,4
11,2
0,94
11,0
10,8
10,6
10,4
10,2
0,88
0,90
0,92
10,0
9,8
9,6
9,4
9,2
0,82
0,84
0,86
9,0
8,8
8,6
8,4
8,2
0,76
0,78
0,8
Водородно-каломельный
0,65
0,7
0,75
0,8
0,85
0,9
0,95

Рис. 2.

В основу зроблених обчислень покладено такі дані:

Таблиця 1.

Величини / Температура	Wt	Ct	0,000198 T
17,5°	1,01830—0,00009	0,2506	0,05763
20°	1,01830	0,2488	0,058812
22,5°	1,01830—0,00011	0,2472	0,05862
25°	1,01830—0,00023	0,2458	0,05911

При цьому одержано такі рівнання простих:

для 17,5° : $pH = 17{,}67\frac{Ks}{Kw} - 4{,}35$

„ 20° : $pH = 17{,}52\frac{Ks}{Kw} - 4{,}28$

„ 22,5° : $pH = 17{,}37\frac{Ks}{Kw} - 4{,}22$

„ 25° : $pH = 17{,}22\frac{Ks}{Kw} - 4{,}16$

Мале розходження між простими, позначеними на діяграмах 1 та 2, показує, що відповідні лінії для проміжних температур зайві.

Наведені діяграми допомагають простіше знайти числову вартість pH. Доволі поділити одне на друге експериментально одержані дані $(\frac{Ks}{Kw})$ для того, щоб з одержаної частки (K), по прямовисній лінії від нього—взяти потрібну точку на лінії, найближчій до температури спроби (або навіть інтерполюючи безпосередньо до цієї температури); потім по поземій лінії від неї прочитати на діяграмі відповідну величину pH.

Наявність 4-х ліній для температурних інтервалів у 2,5° показує в кожному окремому випадку, чи великий вплив температури і чи конче треба зробити поправку при певному відхиленні температур спроби від тих, що для них позначено прості.

Діяграми 3 і 4 (стор. 107 і 108) дають аналогічні прості для роботи з хінгідронно-кальомельним електродом: діяграма 3 для величини pH від 3,5 до 5,8, діяграма 4—від 5,5 до 7,8. Позначені на них 5 простих відповідають температурам на 17,5°, 20°, 22,5°, 25° і 30°.

Величину $(Ch—C)_t$ полічено за формулою, що її наводить Dawson[1]):

$$(Ch—C)_t = 0{,}4561 — 0{,}00014;$$
$$W_{30} = 1{,}01830 — 0{,}00049;$$
$$0{,}000198\,T \text{ при } T = 30^0 + 273^0 = 0{,}06011;$$

решта за попереднім (див. табл. 1).

Як і в перших двох діяграмах, ординати являють собою вартості pH, а абсциси—відношення $\frac{Ks}{Kw} = K$. Однак абсолютні величини K на діяграмах 3 і 4 позначені без цілого числа, що мало б бути перед дробом. До цього спричинилося те, що величина K залежить від схеми вмикання газового кола: коли вмикати його через Вестонівський елемент (під час роботи

[1]) S. Dawson. Визначення значень pH хінгідронною методою. S., 1926, 211. Слід відзначити, що різні автори дають і різні поправки на температуру.

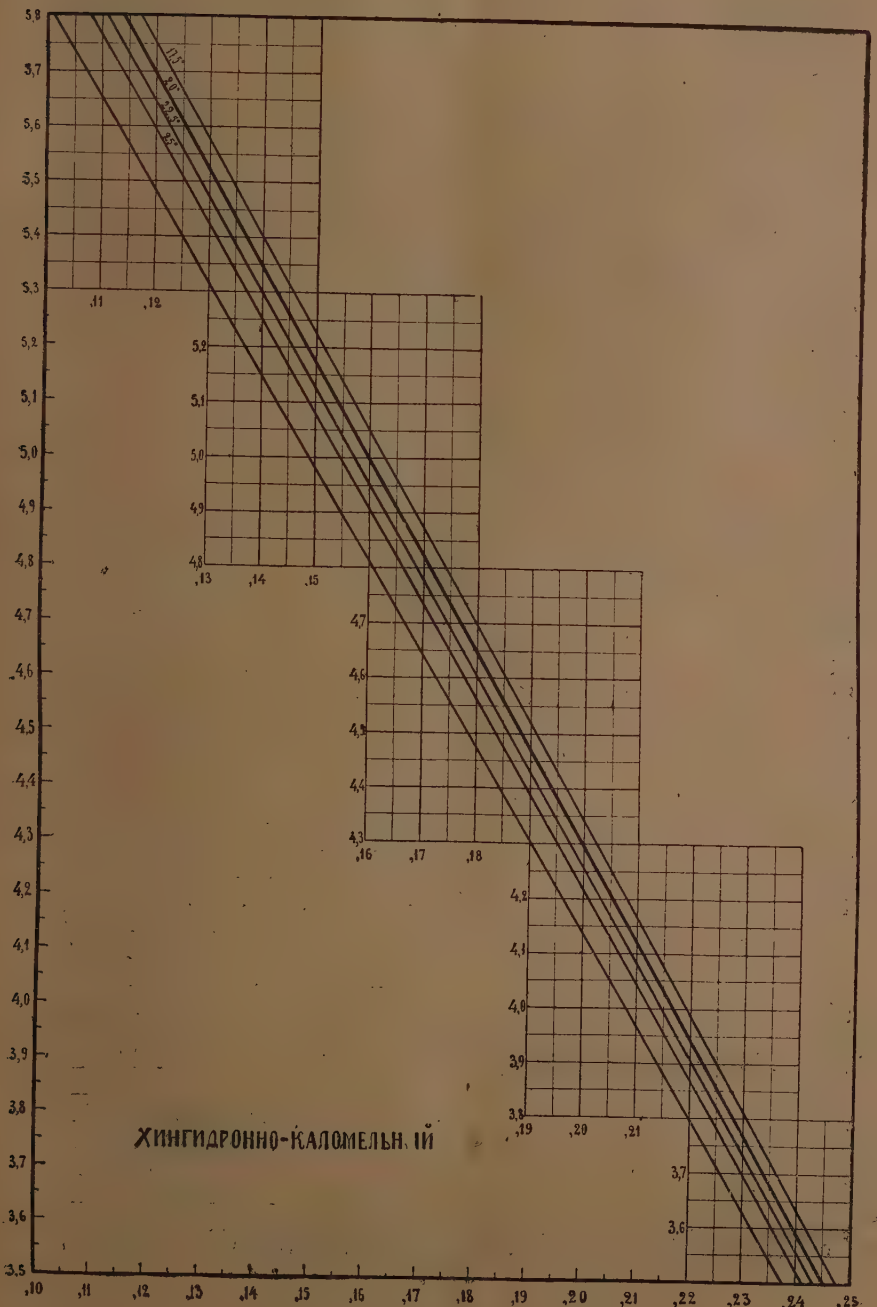


Рис. 3.

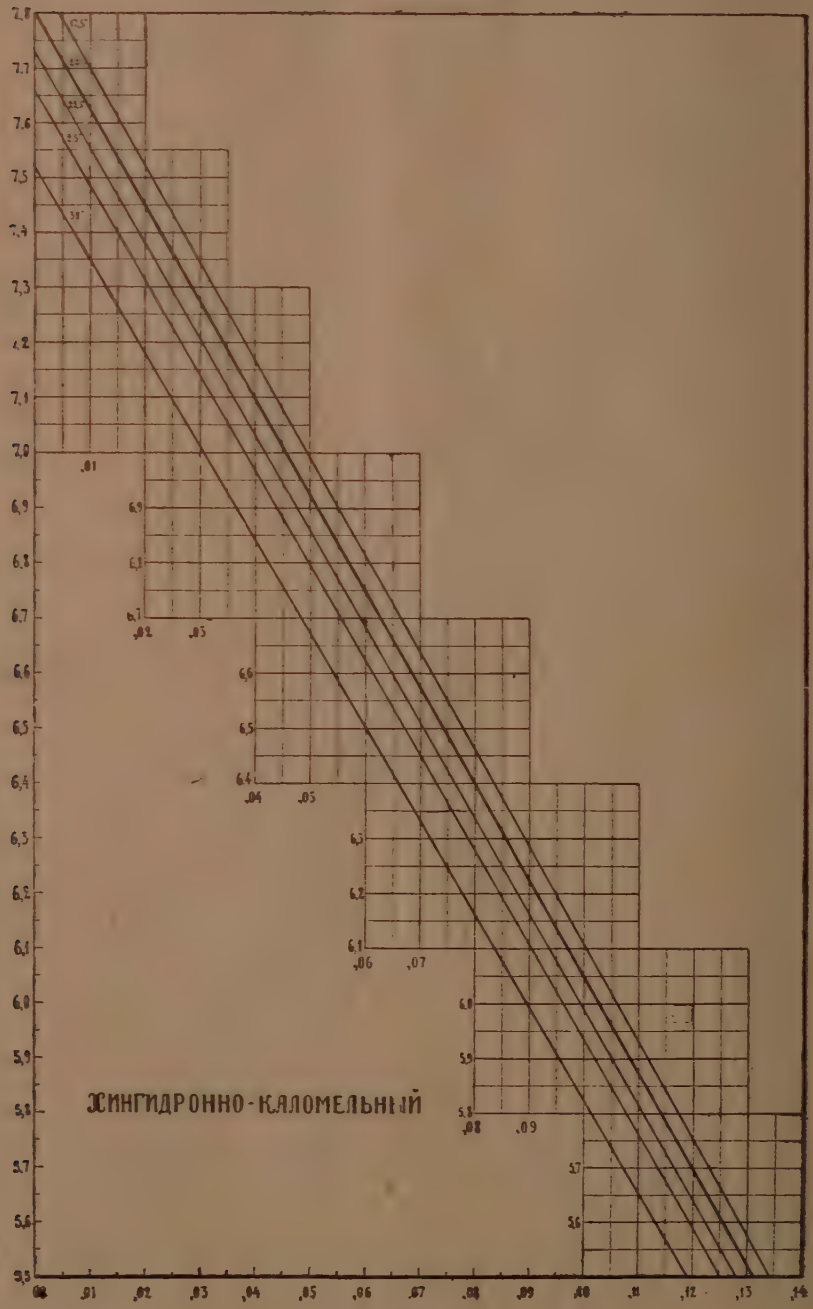


Рис. 4.

на правій частині містка), то виявиться, що відношення $\frac{Ks}{Kw}$ на одиницю більше, ніж тоді, коли злучання кола відбувається без Вестонівського елемента. А дробова частина цього відношення (подана на діяграмах) в обох випадках зостається без змін.

Рівнання простих при цьому такі:

Таблиця 2.

	При вмиканні газового кола	
	через Вестонівський елемент	без Вестонівського елемента
17,5°	$25{,}54 - 17{,}67\frac{Ks}{Kw}$	$7{,}87 - 17{,}67\frac{Ks}{Kw}$
20°	$25{,}32 - 17{,}52\frac{Ks}{Kw}$	$7{,}80 - 17{,}52\frac{Ks}{Kw}$
22,5°	$25{,}10 - 17{,}37\frac{Ks}{Kw}$	$7{,}73 - 17{,}37\frac{Ks}{Kw}$
25°	$24{,}88 - 17{,}22\frac{Ks}{Kw}$	$7{,}66 - 17{,}22\frac{Ks}{Kw}$
30°	$24{,}45 - 16{,}93\frac{Ks}{Kw}$	$7{,}52 - 16{,}93\frac{Ks}{Kw}$

Подані тут діяграми (1—4) мають на оці найпоширеніші методи електрометричного визначення величини pH для тих інтервалів цієї величини, що найчастіше трапляються. Певна річ, коли буде потреба, то в кожній окремій лябораторії можна скласти подібні діяграми для будь-яких інтервалів pH, а також і для інших метод електрометричного визначення активної реакції.

(Одержано в редакції 25 лютого 1930 р.)

Diagramme zur Ablesung der pH-Werte nach den Ergebnissen elektrometrischer pH-Messungen.

von I. F. Selikmann

Zusammenfassung

Zwecks Verminderung der zeitraubenden Berechnung bei der elektrometrischen pH-Messung werden Diagramme vorgeschlagen, in denen an der Ordinatenachse die pH-Werte abgetragen werden und an der Abszissenachse die Grössen $\frac{K_s}{K_w}$, wo K_s die Engebnisse der Ablesungen an der Messbrücke bei Einschaltung der Gaskette und K_w—ebendasselbe bei Einschalten des Normalelements (Weston).

Solche Diagramme sind angeführt für die Wasserstoff—Kalomel—Methode (für pH-Werte von 3,5 bis 8,0 und von 7,5 bis 12,0) und für die Chinhydron—Kalomel—Methode (für pH-Werte von 3.5 bis 5,8 und von 5,5 bis 7,8).

Розподіл цукру в буряку.

Д. А. Єрецький, М. З. Хелемський.

Останніми часами в цукровій промисловості чимало уваги віддають питанню про обрізування коренів та бурякових хвостиків, щоб якнайбільше використати сировину, яка йде на переробок.

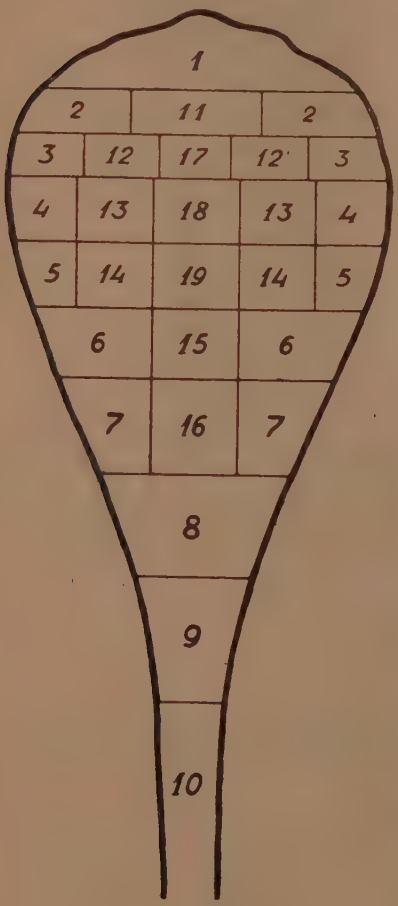


Рис. 1.

У зв'язку з цим постає питання про розподіл цукру та нецукрів у корені, бо від цього чимало залежить те чи те розв'язання другого питання—про обрізування коренів.

Здебільша цукроварні вживають очищення на площу, головно, через те, що за старими поняттями у вінці (коронці) є не тільки менше цукру, а й геть-то більше бурякових нецукрів, а це утруднює виробництво й збільшує вихід кормової меляси.

Більша частина праць, що стосуються зачепленого питання, пророблені вже давненько (30—50 років тому). Найпізніша й найповніша праця вийшла в світ 1908 року.

Давніша думка про топографію цукру в корені сходила до того, що розподіл цукру у корені нерівномірний, із різким зменшенням його в головці та в хвостику.

Цей погляд запанував наслідком праць Шубарта, Урбана, Вуд і Берна й інш.

Шубарт[1]) уживав такої методи спостережень. Він просвердлював бурякове коріння у трьох напрямках: 1) нормально до поздовжньої частини, 2) рівнобіжно до осі і 3) під кутом на 45 градусів. Відповідно математично обробивши матеріял, він дійшов того висновку, що буряк тримає в собі більшу частину цукру довкола своєї осі. У зоні, де містяться кореневі волоски, завжди цукру більше.

Шубарт відзначає, що на те, щоб належне уявити собі цукристість кореня, треба брати на розслід пробу під кутом на 45°.

Урбан[2]) дослідив не тільки вміст цукру, а й нецукру. Він вивчав буряк однаковий формою й розмірами; одну частину кореня він поділяв на зони вподовж, а другу впоперек трьома колами. Урбан доходить висновку, що найбільше цукру міститься в середній конусовій частині. Авторові пощастило встановити також зворотну залежність між вмістом цукру й азотистими речовинами в буряці.

Вуд і Берн дослідили цукровий буряк; вони розрізували його на рівнобіжні кружальця, а ці кружальця на концентричні кільця. Автори знайшли,

[1]) P. Schubart. Zur Verteilung des Zuckres in der Rübe. Z. Z. 1906. XIV. S. 994.

[2]) I. Urban. Topographie des Zuckers und Nichtzuckers in der Zuckerrübenwurzel.—Zeitschrift für Zuckerind. in Böhmen. 1907—8 Jahre. S. 17.

що в осередній частині кореня цукру більше, аніж у головці й хвостику; а в окремих кружальцях цукру було більше в середових кільцях, аніж у зверхніх.

A. Floderer і A. Herke[1]) провадили свої спостереження так: для однієї спроби вони брали 50 коренів однакових завбільшки. Корені розрізували на 10 кружалець, а ці кружальця на концентричні кільця, відповідно до доданої схеми (рис. 1). З кожного кореня мали всього 19 окремих частин. Однойменні нумери усіх 50 коренів на дослідження зводили разом. Усього автори проробили три такі дослідження.

Таблиця А.

1-е дослідження			2-е дослідження			3-е дослідження		
№№ част.	сух. реч.	цукор	№№ част.	сух. реч.	цукор	№№ част.	сух. реч.	цукор
1	20,93	11,2	1	20,64	12,0	1	11,35	21,85
2	22,73	14,3	2	22,27	15,55	2	14,45	21,94
3	22,15	15,40	3	22,09	16,37	3	15,50	22,88
4	22,34	15,42	4	22,33	16,50	4	15,60	22,54
5	22,36	15,55	5	22,70	16,82	5	15.60	22,13
6	22,23	15,20	6	22,79	17,30	6	15,75	23,06
7	22,11	15,15	7	22,03	16,77	7	15,25	22,58
8	22,18	15,22	8	20,12	16,82	8	16,00	22,29
9	22,29	14,90	9	22.04	16,40	9	15,00	21,69
10	22,93	14,10	10	22,31	15,60	10	13,50	22,17
11	22,28	15,25	11	22,47	16,70	11	16,60	22,78
12	22,47	16,67	12	22,52	17,77	12	17,45	23,22
13	21,85	16,62	13	22,43	18,02	13	17,55	23,70
14	22,30	16,55	14	22.74	18,05	14	18,00	23,63
15	22,09	16.45	15	22,52	18,02	15	17,70	22,88
16	21,92	16,02	16	22,16	17,62	16	17,20	23,20
17	22,41	16,60	17	22,55	17,70	17	17,50	23.49
18	22,64	16,75	18	22,33	17,35	18	17,60	23,51
19	22,17	16,35	19	22,33	17,92	19	17,90	23,05

Наслідки спостережень Floderera й Herke доводять нам, що найцукристіша є середня зона, а до периферії цукристість знижується. По довжині кореня в головці помітне зниження цукристости, а в напрямі до хвостика це зниження трохи менше.

Автори зазначають, що за ідентичности метод підрахунків їхні наслідки збігалися б із наслідками Урбана й Шубарта.

Щодо питання про розподіл сухої речовини, то автори зазначають, що вміст їх у буряці майже сталий. Отже, з підвищенням цукристости відбувається відповідне зниження нецукристих речовин у корені.

На підставі літературних даних проф. Табенцький склав атлас розподілу цукру в корені.

Вивчаючи протягом 1927 і 1928 р.р. питання про приймання буряка за його цукристістю, ми побіжно взялися до питання про розподіл цукру в корені, причому дослідження тривало дві виробничі кампанії на двох цукроварнях за різних ґрунтових та метеорологічних обставин. Лишивши питання про вивчення розподілу нецукрів, а зокрема азотистих речовин, на той час, коли обставини роботи дозволять нам узятися до цієї справи спеціяльно, ми свої спостереження сконцентрували, головно, на вмісті цукру та сухої речовини.

Метода роботи полягала ось у чому:

Вивчалися корені індивідуальні й групові. Якщо робилися індивідуальні аналізи,—бурякові корені попереду вимивали й витирали. Гичку утинали по верхній частині головки, а саму головку очищали від очок. Далі корень роз-

[1]) A. Floderer und A. Herke. Über die Verteilung des Zuckers sowie der Nichtzuckerstiffe in der Zuckerrübe Oesterreichisch-Ungarische Zeitschrift für Zuckerind. 1911 Jahre S. 385.

тинали наполовину і, накладаючи його на папір, змальовували його контури в натуральних розмірах. Після цього половинки кореня розрізували на окремі відтинки. Число їх змінялося залежно від величини кореня. Відтинки здебільшого поділяли ще на кілька частин, як це видно з малюнків. У кожній частині визначали вагу, вміст цукру, а подекуди й суху речовину.

Якщо робилися групові аналізи,—корені добирали однакові завбільшки й формою, розтинаючи на однорідні відтинки й частини, а ці зводили разом на загальне дослідження. Число коренів для групових досліджень вагалося між 6 й 10.

Окремі частини, і за індивідуальних спроб, і за групових пропускали через гніт Вольського, і гамуз досліджували за методою гарячої водяної диґестії, відповідно до розказу проф. Шумілова. Щоб визначити суху речовину, гамуз відфуговували Gerbert'овою центрофугою. Сік, що його мали при цьому, досліджували рефрактометром. Схему розтинів індивідуальних коренів за відповідними нумерами коренів показано на малюнках. Схему розтинів за групових досліджень показано також на відповідних малюнках. Визначення першого року охоплює 12 випадків досліджень плянтаторського, звичайно очищеного, буряка і 5 досліджень буряка економічного, свіжо викопаного і з відповідним спеціяльним обрізуванням, себто із зрізуванням тільки очок. Підчас визначень другого року індивідуальні й групові корені спеціяльно очищувано, причому зроблено разом 11 індивідуальних спостережень і 8 групових. У кожній групі досліджено по 6—10 коренів.

Наслідки всіх спостережень подано нижче в таблицях. У кожній таблиці числа між двома поземними лініями стосуються до одного відтинка. У таблиці № 1 подано наслідки спостережень першого року щодо економічного буряка.

У таблиці № 2 й 3 подано наслідки досліджень плянтаторського буряка так само першого року спостережень, причому в таблиці № 2 показано аналізи буряку завважки від 200 до 600 гр., а в таблиці № 3—буряку завважки від 600 до 900 гр. У цих трьох таблицях показано: вагу окремих частин відтінків, % цукру в них, суху речовину, визначену в соку цих таки частин, і умовну добротність, що її дає поділ відсотка цукру в частині кореня на суху речовину в соку тієї таки частини.

У таблиці № 4 маємо наслідки дослідів другого року спостережень для індивідуальних коренів плянтаторського буряка, що його, як уже говорилося раніш, спеціяльно чищено, причому в цій таблиці показано аналізи буряку завважки від 200 до 400 гр.

У таблиці № 5 такий самий буряк завважки від 400 до 1000 гр. У табл. №№ 4 і 5 маємо вагу кожного відтинка, вміст цукру на грами в кожній частині і в усьому корені.

У таблиці № 6 подано наслідки 8-х групових досліджень коренів, причому в кожній групі було по 10 коренів.

Число відтинків залежало від довжини кореня, а число частин у відтинках—від розмірів кореня. Загальне число аналіз у цих групових дослідженнях вагалося для окремих груп між 50 і 75.

У таблиці № 6 показано загальну вагу всієї групи, пересічний % цукру в буряці й загальний у групі на грами; крім того, % цукру в кожній частині відтинку і вміст цукру в головній і хвостовій частині кореня, що дозволяло обчислити: скільки цукру втрачається в головці й хвостику проти загального вмісту цукру в корені.

Розгляд таблиць приводить нас до такого висновку. Тільки в найвищій частині вінця (коронки), малій щодо загальної ваги, є більш-менш помітне відхилення від пересічного вмісту цукру в корені. Те саме стосується й до кінця бурякового хвостика.

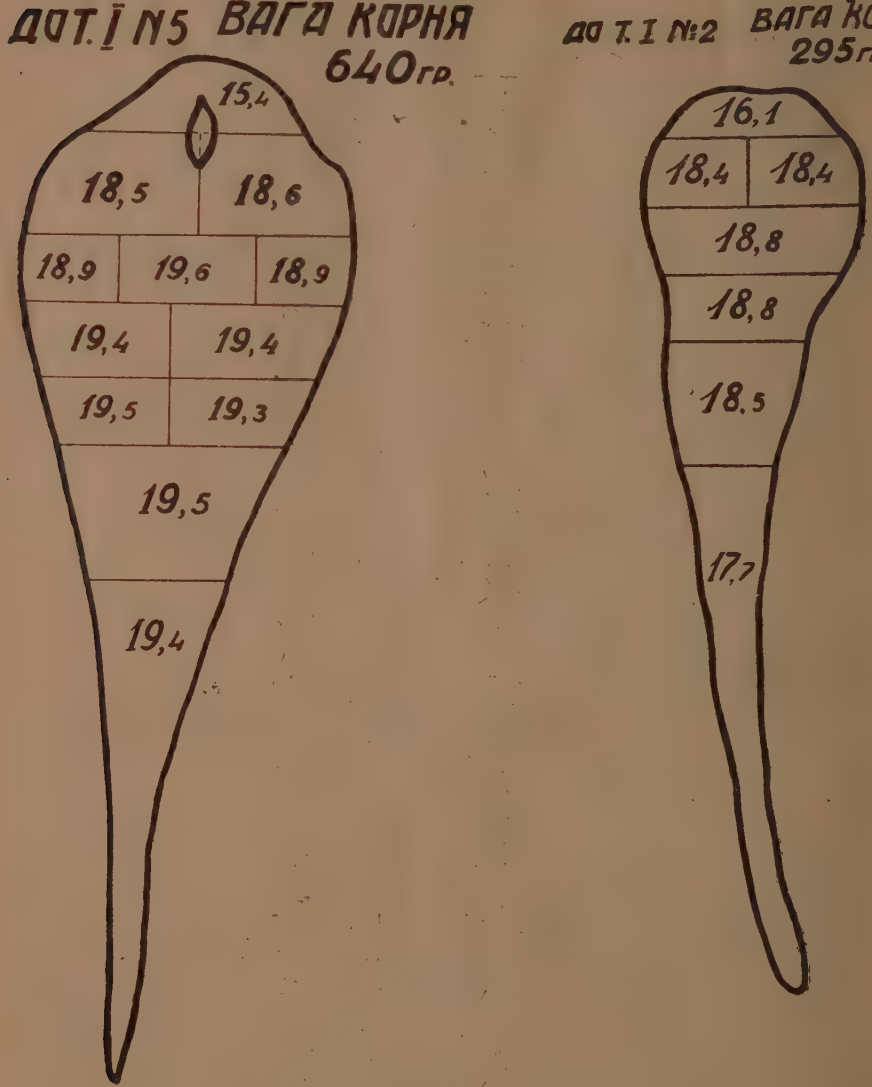
А в більшій частині вінця і хвостика вміст цукру менш відхиляється від пересічного його вмісту в корені. Отже, в звичайному зрізі вінця і хвостика втрачається чимало цукру, що його можна додатково добути з кореня.

Таблиця 1.

Буряк економічний, обрізування спеціяльне.

№№ коренів	№ 1				№ 2				№ 3				№ 4				№ 5			
Вага кореня	210 гр.				295 гр.				305 гр.				415 гр.				640 гр.			
Товща відрізу	20 м/м				20 м/м				20 м/м				20 м/м				20 м/м			
Довжина хвостика	100 м/м				150 м/м				160 м/м				150 м/м				120 м/м			
№№ порядкові	Вага відрізу на грами	Дигестія %	Суха речовина у соку буряка	Умовна доброт.	Вага відрізу на грами	Дигестія %	Суха речовина у соку буряка	Умовна доброт.	Вага відрізу на грами	Дигестія %	Суха речовина у соку буряка	Умовна доброт.	Вага відрізу на грами	Дигестія %	Суха речовина у соку буряка	Умовна доброт.	Вага відрізу на грами	Дигестія %	Суха речовина у соку буряка	Умовна доброт.
1	49,6	19,0	24,0	79,2	34,6	16,1	22,2	72,5	38,8	16,6	22,8	72,8	50,4	14,9	21,8	68,4	52,1	15,4	—	—
2	43,2	20,0	24,2	82,6	44,3	18,4	23,0	80,0	35,2	19,3	24,0	80,4	62,5	17,9	22,4	79,9	89,6	18,5	23,2	79,8
3	49,1	20,1	24,2	83,1	41,7	18,4	23,0	80,0	35,0	19,4	24,0	80,8	57,0	18,0	22,4	80,6	72,8	18,6	23,2	80,2
4	35,0	20,0	24,0	83,3	60,8	18,8	23,0	81,7	61,1	20,0	24,4	82,0	48,5	18,5	22,4	82,4	49,2	18,9	23,0	82,2
5	30,0	19,5	23,8	81,9	36,7	18,8	23,0	81,7	69,4	20,0	24,4	82,0	40,6	18,5	22,4	82,6	55,6	19,6	23,0	85,2
6	—	—	—	—	43,7	18,5	22,4	82,6	62,8	19,6	24,0	81,7	59,8	18,6	22,4	82,6	43,3	18,9	23,0	82,2
7	—	—	—	—	28,4	17,7	22,0	80,5	—	—	—	—	62,4	18,5	22,0	84,0	46,8	19,4	22,8	85,1
8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30,2	16,2	—	—	47,0	19,4	22,8	85,1
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	39,9	19,5	23,0	84,8
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36,6	19,3	23,0	83,9
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	49,9	19,5	23,2	84,8
12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	62,3	19,4	23,2	83,6

УВАГА: За спеціяльного обрізування довга риса відділяє головну й хвостову частини, а короткі—окремі зони середньої частини кореня.


ДОТ. І N5 ВАГА КОРНЯ
640 гр.
15,4
18,5
18,6
18,9
19,6
18,9
19,4
19,4
19,5
19,3
19,5
19,4
ДО Т. І №2 ВАГА КОРНЯ
295 гр.
16,1
18,4
18,4
18,8
18,8
18,5
17,7

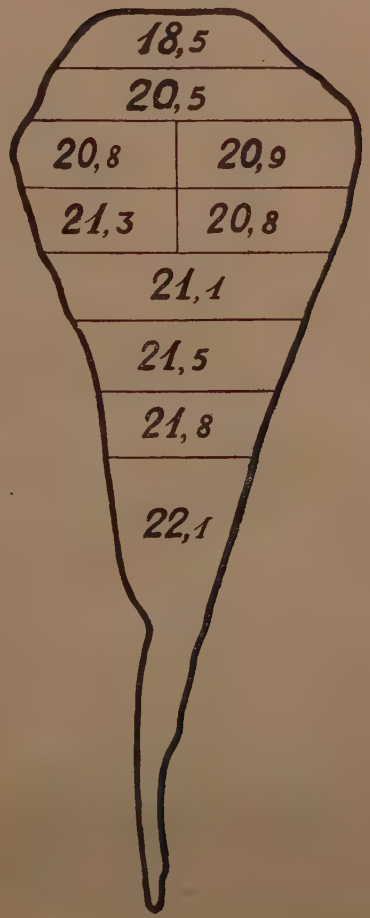
Буряк плянтаторський, обрізування звичайне. *Таблиця 2.*

№№ коренів	№ 6				№ 7				№ 8				№ 9				№ 10				№ 11[2])			
Вага кореня	262 гр.				284 гр.				533 гр.				565 гр.				590 гр.				1440 гр.			
Розмір розрізу	30 м/м				30 м/м				20 м/м				30 м/м				20 м/м				30 м/м			
Довжина хвостика	110 м/м				160 м/м				120 м/м				60 м/м				50 м/м				90 м/м			
№№ порядк. одрізів	Вага відрізу на грами	Дигестія %	Суха речовина	Умовна доброт.	Вага відрізу на грами	Дигестія %	Суха речовина	Умовна доброт.	Вага відрізу на грами	Дигестія %	Суха речовина	Умовна доброт.	Вага відрізу на грами	Дигестія %	Суха речовина	Умовна доброт.	Вага відрізу на грами	Дигестія %	Суха речовина	Умовна доброт.	Вага відрізу на грами	Дигестія %	Суха речовина	Умовна доброт.
1	30,7	18,2	25,4	71,7	29,8	18,2	25,2	72,2	57,5	18,5	25,8	71,7	53,7	20,7	24,8	83,5	39,8	16,2	20,4	79,4	92,0	13,9	20,0	69,5
2	27,2	20,9	25,4	82,9	56,7	20,4	25,2	81,0	72,9	20,5	26,4	77,7	76,4	20,4	24,8	82,3	57,4	15,9	20,0	79,4	107,0	15,0	20,0	75,0
3	42,4	20,5	25,0	82,0	53,0	19,8	25,0	79,2	63,3	20,8	26,4	78,8	60,4	20,4	24,6	82,9	35,0	15,9	20,4	78,0	97,0	15,1	19,8	76,3
4	65,5	21,5	25,2	85,3	34,7	20,0	25,0	80,0	64,1	20,9	26,4	79,2	47,2	20,8	24,8	83,9	38,4	16,6	20,6	80,6	127,0	15,0	19,8	75,8
5	55,7	21,0	25,0	83,3	35,5	20,0	25,0	80,0	48,2	21,3	26,6	80,1	65,7	20,9	24,8	84,3	51,4	16,4	20,4	80,5	73,0	14,9	19,4	76,8
6	40,7	21,2	25,4	83,5	39,7	20,1	25,0	80,4	45,4	20,8	26,6	78,2	56,0	20,8	24,6	84,6	38,7	16,1	20,4	78,9	69,0	15,4	19,6	78,5
7	—	—	—	—	36,5	18,7	24,6	76,0	64,5	21,1	26,6	79,3	57,5	20,8	24,8	83,9	36,2	16,0	20,4	78,4	104,0	15,3	19,4	78,9
8	—	—	—	—	—	—	—	—	41,4	21,5	26,6	80,8	51,4	20,9	24,8	84,3	42,2	16,3	20,2	80,7	72,0	15,5	19,2	80,7
9	—	—	—	—	—	—	—	—	26,5	21,8	26,8	81,3	57,0	20,8	25,0	83,2	34,5	15,7	20,2	77,7	85,5	15,5	19,2	80,7
10	—	—	—	—	—	—	—	—	37,0	22,1	—	—	36,9	20,1	25,0	80,4	48,2	15,8	20,0	79,0	82,2	15,5	19,4	79,9
11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36,8	16,2	20,2	80,3	56,3	15,5	19,4	79,9
12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33,0	15,7	20,2	77,7	51,0	15,8	19,6	80,6
13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29,5	16,2	—	—	63,9	16,0	20,0	80,0
14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	36,5	15,4	20,2	76,3	59,7[1])	17,3	22,0	78,6
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32,2	15,8	20,0	79,0	—	—	—	—

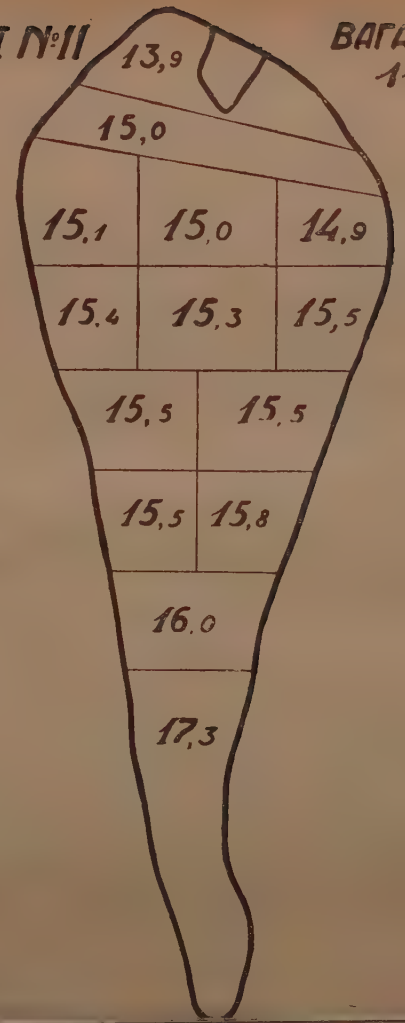
УВАГА: 1) Хвостик злегка потемнів, сухенький.
2) Корені №№ 6, 7, 8, 11 обрізувано на „конце“, й ми їх на додаткове чищення не брали.

ДО Т. II N7 ВАГА КОРНЯ 284 гр.

ДО Т. II N8 ВАГА КОРНЯ 533 гр



ДО Т. II N°11 ВАГА КОРНЯ 1140 гр.



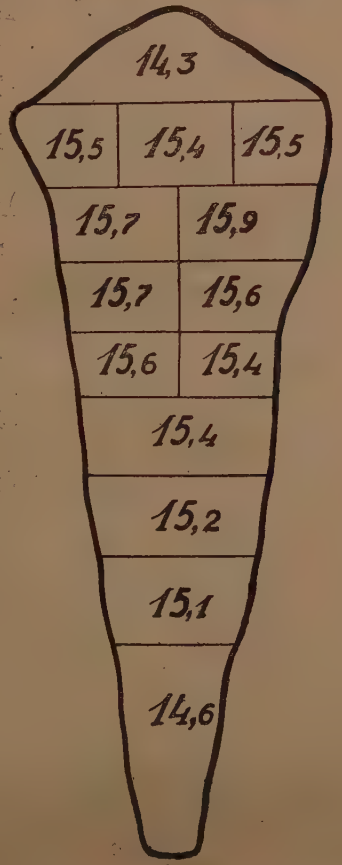
Буряк плянтаторський, обрізування звичайне. *Таблиця 3.*

№№ коренів	№ 12				№ 13				№ 14				№ 15				№ 16				№ 17			
Вага кореня	658 гр.				727 гр.				812 гр.				820 гр.				880 гр.				915 гр.			
Розмір розтину	20 м/м				30 м/м				25 м/м				30 м/м				20 м/м				30 м/м			
Розмір хвостика	60 м/м				70 м/м				60 м/м				110 м/м				90 м/м				60 м/м			
№№ порядк.	Вага відрізу на грами	Дигестія %	Суха речовина	Умовна доброти.	Вага відрізу на грами	Дигестія %	Суха речовина	Умовна доброти.	Вага відрізу на грами	Дигестія %	Суха речовина	Умовна доброти.	Вага відрізу на грами	Дигестія %	Суха речовина	Умовна доброти.	Вага відрізу на грами	Дигестія %	Суха речовина	Умовна доброти.	Вага відрізу на грами	Дигестія %	Суха речовина	Умовна доброти.
1	80,0	20,2	25,8	78,3	70,2	18,2	22,4	81,3	79,2	14,3	20,2	70,8	60,0	13,3	18,0	73,9	60,0	17,6	22,4	78,6	72,3	18,2	23,6	77,1
2	37,7	20,4	25,4	80,3	90,9	18,5	22,6	81,9	55,4	15,5	20,4	76,0	63,0	13,8	18,2	75,8	63,0	17,9	21,8	82,2	101,0	17,6	23,4	75,2
3	52,9	20,2	25,2	80,2	70,2	18,0	22,2	81,8	62,7	15,4	20,4	75,5	60,7	14,1	18,0	78,3	45,5	18,0	21,8	82,6	49,0	18,2	23,6	77,1
4	39,1	20,0	25,4	78,8	61,4	18,5	22,6	81,9	44,0	15,5	20,8	75,0	107,0	13,9	17,2	80,8	29,5	18,6	22,4	83,0	53,8	18,1	23,4	77,4
5	61,7	20,4	25,4	80,3	77,5	18,5	22,4	82,6	72,0	15,7	20,6	76,2	86,9	14,3	17,6	81,3	64,3	18,4	22,0	83,6	98,2	18,3	23,4	78,2
6	56,4	20,1	25,4	79,1	53,6	18,3	22,4	81,7	64,0	15,9	20,6	77,2	98,5	14,6	17,6	83,0	50,0	18,1	22,0	82,3	73,4	18,6	23,8	79,0
7	36,0	20,1	25,4	79,1	70,3	18,7	22,6	82,7	64,0	15,7	20,6	76,2	107,9	14,6	17,6	83,0	40,5	18,1	22,2	81,6	84,7	18,9	23,6	80,1
8	56,4	20,0	25,4	78,8	65,0	18,7	22,6	82,7	61,5	15,6	20,6	75,7	55,7	14,8	17,8	83,1	67,5	18,5	22,2	83,4	76,7	18,9	23,4	80,8
9	50,0	20,3	25,4	80,0	40,3	18,7	22,6	82,7	47,9	15,6	20,6	75,7	66,9	15,0	18,0	83,3	41,5	18,4	22,4	83,0	55,5	18,5	23,2	79,7
10	42,3	20,8	25,6	81,3	39,8	18,7	22,6	82,7	49,4	15,4	20,4	75,5	63,9	15,1	18,2	83,0	33,5	18,3	—	—	57,8	18,8	23,2	81,0
11	31,1	20,6	25,6	80,5	43,5	18,6	22,8	81,6	70,1	15,4	20,2	76,3	48,7	14,8	18,4	80,4	54,5	18,7	22,6	82,8	73,2	18,6	23,2	80,2
12	55,7	20,9	26,0	80,5	41,1	18,5	23,0	80,4	49,3	15,2	20,2	75,2	—	—	—	—	32,7	18,7	22,6	82,8	48,0	18,6	23,2	80,2
13	34,4	20,9	26,0	80,5	—	—	—	—	34,9	15,1	20,2	74,7	—	—	—	—	45,0	18,7	22,6	82,8	33,2	18,2	23,2	78,5
14	49,9	21,6	26,4	81,2	—	—	—	—	56,3	14,6	20,6	69,9	—	—	—	—	41,5	18,7	22,6	82,8	33,3	17,8	23,0	77,4
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32,5	18,7	22,8	82,8	—	—	—	—
16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33,2	18,5	22,8	81,2	—	—	—	—
17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45,5	18,5	22,8	81,8	—	—	—	—
18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31,8	18,3	23,0	79,5	—	—	—	—
19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	53,8	18,2	23,2	78,5	—	—	—	—

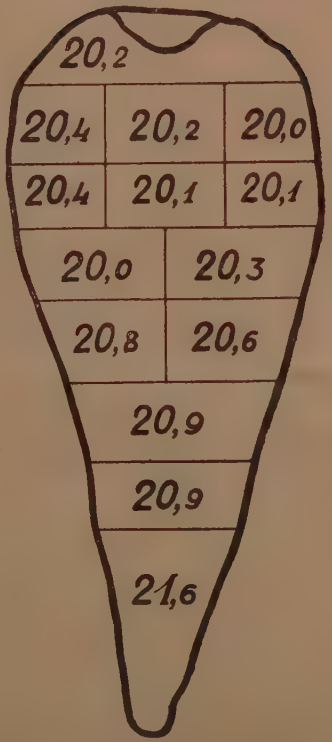
УВАГА: Корені звичайного обрізування; риска відділяє відрізи.

Розташ. цифри в буряку

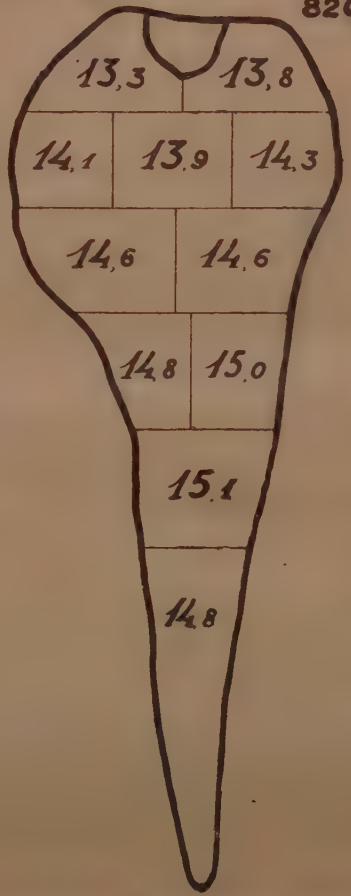
ДО Т. III N14 ВАГА КОРНЯ 812 гр.



ДО Т. III N12 ВАГА КОРНЯ 658 гр.



ДО Т. III N15 ВАГА КОРНЯ 820 гр.



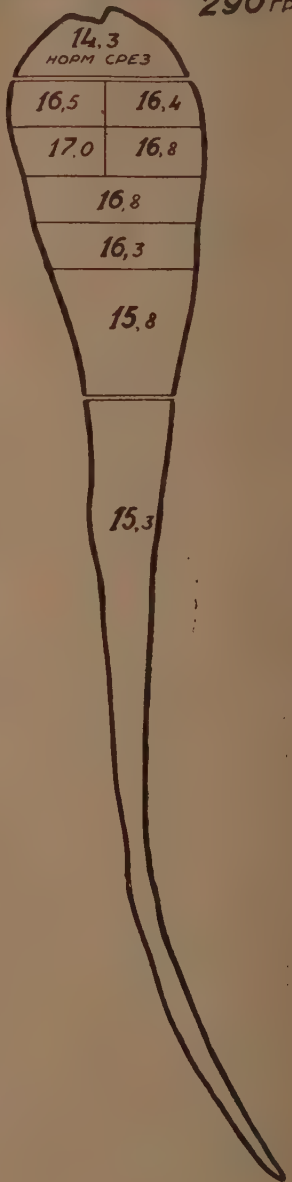
Таблиця № 4.

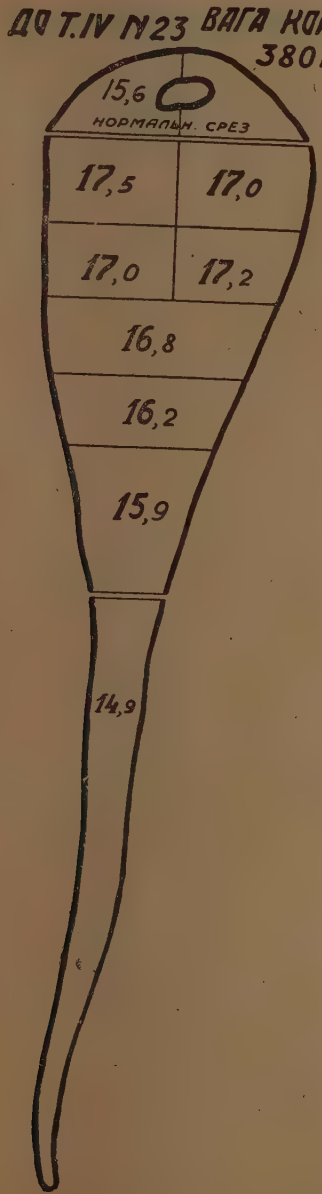
Буряк плянтаторський, обрізування спеціяльне.

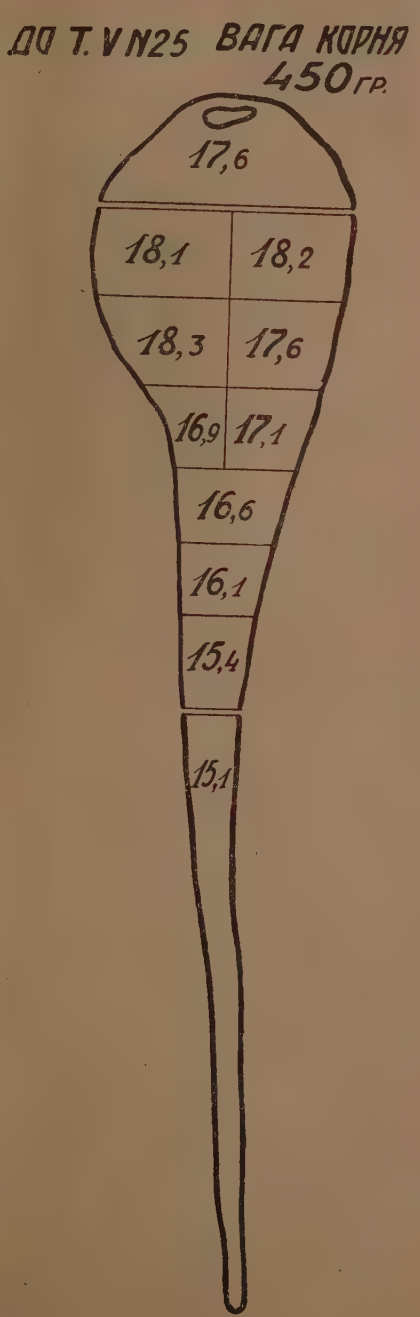
№№ кореня	№ 18			№ 19				№ 20				№ 21				№ 22				№ 23			
Вага кореня	210 гр.			250 гр.				270 гр.				290 гр.				295 гр.				380 гр.			
№№ п/п	Вага відрізку на гр.	Дигестія %	Цукор на гр. у відрізкові	№№ п/п	Вага відрізку на гр.	Дигестія %	Цукор на гр. у відрізкові	№№ п/п	Вага відрізку на гр.	Дигестія %	Цукор нагр.	№№ п/п	Вага відрізку на гр.	Дигестія %	Цукор на гр. у відрізкові	№№ п/п	Вага відрізку на гр.	Дигестія %	Цукор на гр. у відрізкові	№№ п/п	Вага відрізку на гр.	Дигестія %	Цукор на гр. у відрізкові
1	40,0	13,7	5,48	1	37,0	16,9	6,25	1	49,0	15,5	7,59	1	27,0	14,3	3—86	1	24,55	14,1	3 46	1	33,0	15,6	5—15
2	58,5	16,7	9,77	2	61,5	18,0	11,07	2	32,0	16,3	5,22	2	37,0	16,5	6—10	2	36,80	16,8	6—18	2	36,0	16,0	5—76
3	40,0	16,7	6—68	3	53,0	18,0	9,54	3	33,5	16,3	5,47	3	35,0	16,4	5—74	3	35,80	16,7	5—98	3	42,5	17,5	7—44
4	28,0	16,3	4—56	4	36,0	17,8	6,41	4	30,5	15,5	4,83	4	31,0	17,0	5—28	4	48,40	16,7	8—08	4	38,5	17,0	6—55
5	36,0	15,1	5—43	5	39,0	17,3	6,75	5	27,0	16,1	4,35	5	33,0	16,8	5—54	5	42—87	16,7	7—12	5	35,0	17,0	5—95
6	18,0	14,5	2—61	6	18,0	16,8	3,02	6	46,5	15,5	7,21	6	45,0	16,8	7—50	6	45,0	16,2	7—29	6	35,5	17,2	6—11
			34—53				43,04	7	28,8	15,1	4,35	7	36,0	16,3	5—87	7	26,1	15,8	4—12	7	48,0	16,8	8—06
								8	25,2	15,3	3,56	8	34,0	15,8	5—37	8	25,10	14,3	3—54	8	30,0	16,2	4—86
								9	14,0	13,9	1,94	9	18,0	15,3	2—15				45,87	9	42,0	15,9	6—68
											44,92				48,07					10	20,0	14,9	59,53

ДО Т. IV N19 ВАГА КОРНЯ 250 гр.

ДО Т. IV N21 ВАГА КОРНЯ 290 гр.




ДО Т. IV N23 ВАГА КОРНЯ
380 гр.
15,6
НОРМАЛЬН. СРЕЗ
17,5
17,0
17,0
17,2
16,8
16,2
15,9
14,9

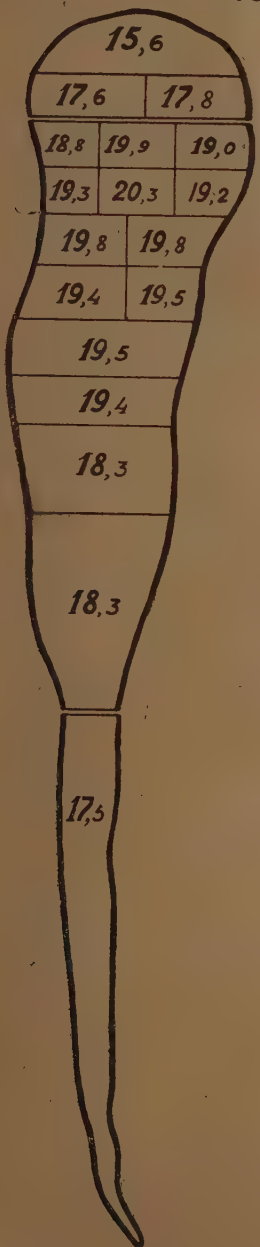

ДО Т. V N25 ВАГА КОРНЯ
450 гр.
17,6
18,1
18,2
18,3
17,6
16,9
17,1
16,6
16,1
15,4
15,1

Таблиця № 5.

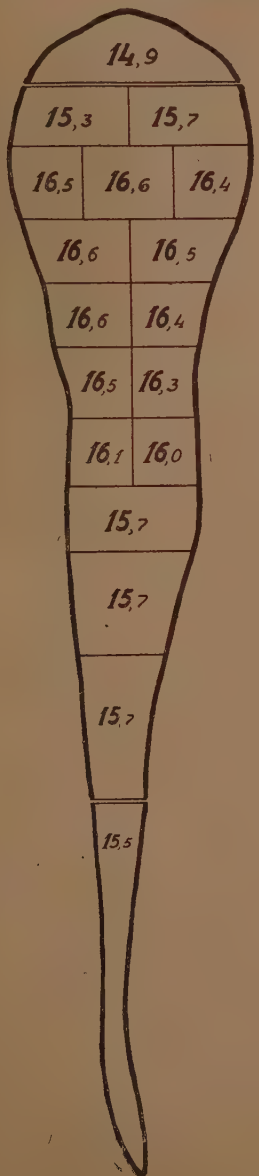
Буряк плянтаторський, обрізування спеціяльне.

№№ коренів	№ 24				№ 25				№ 26				№ 27				№ 28			
Вага кореня	420 гр.				450 гр.				640 гр.				730 гр.				750 гр.			
№№ п/п	Вага відрізка на гр.	Диґестія %	Суха речов.	Скільки цукру на гр. у корені	№№ п/п	Вага відрізка на гр.	Диґестія %	Скільки цукру на гр.	№№ п п	Вага відрізка на гр.	Диґестія %	Скільки цукру на гр.	№№ п п	Вага відрізка на гр.	Диґестія %	Скільки цукру на гр.	№№ п п	Вага відрізка на гр.	Диґестія %	Скільки цукру на гр.
1	56,0	16,2	21,2	9,07	1	53,0	17,6	9,33	1	18,0	15,6	2,81	1	26.5	14,9	3,95	1	24	15,1	3,60
2	65,3	17,9	21,6	11,69	2	50,0	18,1	9,05	2	35,0	17,6	6,16	2	49,0	15,3	7,50	2	31,0	17,9	5,55
3	52,85	18,0	21,6	9,51	3	48,0	18,2	8,74	3	40,0	17,8	7,12	3	52,2	15,7	8,20	3	83,0	18,1	6,52
4	53,5	18,5	21,6	9,90	4	36,0	18,3	6,59	4	34,0	18,8	6,40	4	41,7	16,5	6,88	4	28,0	19,1	5,35
5	35,25	18,6	21,6	6,56	5	50,0	17,6	8,80	5	47,0	19,9	9,35	5	53,7	16,6	8,91	5	41,0	19,5	7,91
6	36,8	18,3	21,6	6,73	6	40,0	16,9	6,76	6	40,0	19,0	7,60	6	43,0	16,4	7,05	6	49,0	19,4	9,51
7	36,85	18,2	21,6	6,71	7	35,0	17,1	5,99	7	34,0	19,3	6.56	7	52,4	16,6	8,70	7	46,0	19,4	8,92
8	35,25	17,4	21,0	6,03	8	50,0	16,6	8,80	8	41,0	20,3	8,32	8	71,0	16,5	12,72	8	39,0	19,0	7,41
9	32,2	16,5	20,8	5,31	9	40,0	16,1	6,44	9	31,0	19,2	5,95	9	50,2	16,6	8,33	9	34,0	19,1	6,49
10	—	—	—	71,51	10	41,0	15,4	6,31	10	46,0	19,8	9,10	10	44,4	16,4	7,28	10	37,0	19,5	7,22
					11	16,0	15,1	2,48	11	43,0	19,8	8,51	11	43,5	16,5	7,18	11	37,5	19,7	7,39
								78,72	12	34,0	19,4	6,60	12	40,0	16,3	6,52	12	29,0	19,1	5,54
									13	28,0	19,5	5,46	13	30,2	16,1	4,86	13	35,0	19,1	6,68
									14	47,0	19,5	9,17	14	31,0	16,0	4,96	14	35,5	19,7	7,00
									15	38,0	19,4	7,39	15	38,5	15,7	6,04	15	28,0	19,2	5,38
									16	30,0	18,3	5,49	16	32,0	15,7	5,02	16	40,0	19,4	7,76
									17	19,0	18,3	3,48	17	33,5	15,7	5,26	17	43,0	19,5	8,38
									18	17,5	17,5	3,06	18	14,10	15,5	2,19	18	52,0	19,4	10,05
												118,51				120,55	19	41,0	19,3	7,91
																	20	21,0	19,0	3,91
																	21	11,5	17,2	1,98
																				140,55

ДО Т. V N26 ВАГА КОРНЯ 640 гр.



ДО Т. V N27 ВАГА КОРНЯ 730 гр.



№№ коренів	№ 29			№ 30			№ 31			№ 32		
Вага проби	2730 гр.			3020 гр.			3100 гр.			3570 гр.		
Пересічна дигестія	17,07			17,24			16,88			16,66		
Вага цукр. проби	466,15			520,55			523,0			595,0		
№№ порядкові	Дигестія %	Вага окр. відр. голов. і хвост. на гр.		№№ поряд.	Дигестія %	Вага окр. відр. голов. і хвост. на гр.	№№ поряд	Дигестія %	Вага окр. відр. голов. і хвост. на гр.	№№ поряд	Дигестія %	Вага окр. відр. голов. і хвост. на гр.
1	13,8	58,5	головка	1	13,8	37,5	1	13,6	35,5	1	14,0	49,5
2	16,1	46,3		2	13,9	35,0	2	13,6	33,0	2	14,1	42,0
3	55,8	58,6		3	16,6	67,0	3	16,0	49,5	3	16,2	52,9
4	16,2	37,1		4	16,6	88,5	4	16,0	63,5	4	16,5	74,8
5	17,3			5	16,8	58,4	5	16,1	69,5	5	16,3	50,7
6	18,2			6	17,9		6	15,9	46,5	6	17,2	
7	18,0			7	18,5		7	17,2		7	17,8	
8	17,3			8	18,5		8	18,1		8	17,8	
9	18,0			9	17,6		9	18,1		9	17,0	
10	18,5			10	17,8		10	17,2		10	17,0	
11	18,6			11	18,1		11	17,2		11	17,1	
12	17,9			12	18,1		12	18,0		12	17,9	
13	17,6			13	17,9		13	18,2		13	17,2	
14	18,0			14	17,8		14	17,2		14	17,0	
15	18,2			15	18,0		15	17,4		15	18,0	
16	17,6			16	18,2		16	18,3		16	17,6	
17	17,6			17	17,6		17	18,4		17	16,9	
18	18,2			18	17,7		18	17,1		18	17,1	
19	18,1			19	18,2		19	17,1		19	17,7	
20	17,4			20	18,2		20	17,8		20	17,5	
21	17,5			21	17,3		21	17,8		21	17,1	
22	17,8			22	17,6		22	17,2		22	17,1	
23	18,1			23	18,4		23	17,1		23	17,7	
24	17,4			24	18,2		24	17,8		24	17,6	
25	17,4			25	17,4		25	17,7		25	16,9	
26	17,9			26	17,5		26	16,9		26	16,6	
27	18,0			27	17,9		27	17,1		27	17,6	
28	17,5			28	18,3		28	18,2		28	17,7	
29	17,4			29	17,2		29	18,0		29	16,7	
30	18,1			30	17,1		30	17,0		30	16,4	
31	17,9			31	18,5		31	17,0		31	17,6	
32	17,1			32	17,8		32	17,7		32	17,7	

Таблиця 6.

№№ коренів	№ 29		№ 30			№ 31			№ 32		
Вага проби	2730 гр.		3020 гр.			3100 гр.			3570 гр.		
Пересічні проби	17,07		17,24			16,88			16,66		
Вага цукр. проби	466,15		520,55			523,0			595,0		
№№ порядкові	Дигест. %	Вага окр. відр. голов. і хвост. на гр.	№№ поряд.	Дигест. %	Вага окр. відр. голов. і хвост. на гр.	№№ поряд.	Дигест. %	Вага окр. відр. голов. і хвост. на гр.	№№ поряд.	Дигест. %	Вага окр. відр. голов. і хвост. на гр.
33	17,1		33	17,2		33	17,9		33	16,5	
34	17,8		34	17,5		34	16,8		34	16,7	
35	17,9		35	17,9		35	16,8		35	17,2	
36	17,2		36	17,5		36	18,2		36	16,6	
37	17,1		37	17,0		37	18,0		37	16,5	
38	17,6		38	17,8		38	16,2		38	17,2	
39	17,5		39	17,2		39	16,2		39	16,3	
40	17,1		40	17,3		40	17,9		40	16,5	
41	17,1		41	17,5		41	17,8		41	16,4	
42	17,0		42	17,2		42	16,2		42	17,0	
43	17,1		43	17,3		43	16,4		43	16,4	
44	17,5		44	17,1		44	17,5		44	16,3	
45	16,9		45	17,1		45	16,5		45	16,4	
46	17,0		46	16,7		46	16,4		46	16,1	
47	17,1		47	16,9		47	17,3		47	16,0	
48	16,9		48	16,7		48	16,6		48	15,8	
49	16,9		49	16,7		49	16,6		49	15,6	
50	16,7		50	17,7		50	16,6		50	15,1	хвостик
51	16,6		51	17,2		51	16,6		51	14,6	84,0
52	16,7		52	17,0		52	16,3		52	13,9	50,0
53	16,5		53	16,7		53	16,1		53	14,0	33,7
54	16,3		54	16,6		54	15,8				
55	16,1		55	13,2		55	15,5	хвостик			
56	15,9	хвостик	56	16,2		56	15,2	46,5			
57	15,9	44,5	57	16,0	хвостик	57	14,9	38,0			
58	15,5	37,0	58	15,5	90,5	58	14,6	39,0			
59	15,2	32,5	59	15,0	67,0						
60	14,5	35,5									
61	13,4	30,5									

(Продовж. табл. 6.)

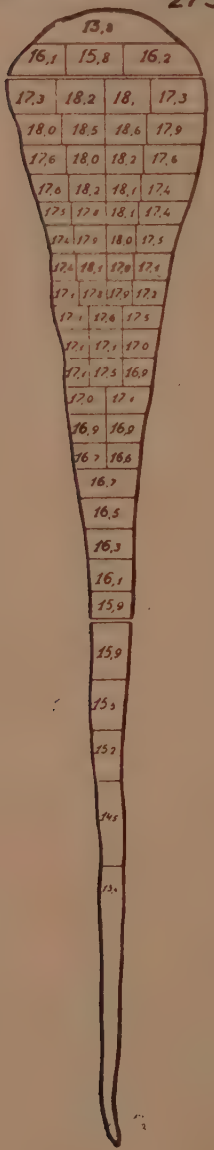
№ 33			№ 34			№ 35			№ 36		
4250 гр.			4720 гр.			4830 гр.			5450 гр.		
16,67			17,64			17,26			16,66		
708,0			832,0			834			908		
№№ поряд.	Дигестія %	Вага окр. відр. голов. і хвост. на гр.	№№ поряд.	Дигестія %	Вага окр. відр. голов. і хвост. на гр.	№№ поряд.	Дигестія %	Вага окр. відр. голов. і хвост. на гр.	№№ поряд.	Дигестія %	Вага окр. відр. голов. і хвост. на гр.
1	14,7	83,0	1	14,6	32,7	1	13,8	57,5	1	14,4	85,6
2	14,4	73,0	2	14,7	36,5	2	14,1	52,5	2	14,6	84,7
3	15,5	93,0	3	16,1	60,4	3	16,0	61,0	3	16,7	117,4
4	15,2	116,0	4	17,5	75,0	4	16,6	64,5	4	16,7	138,4
5	15,8	82,0	5	16,2	56,2	5	16,7	66,0	5	16,7	
6	16,7		6	17,2	76,4	6	16,0	46,0	6	17,3	
7	16,7		7	17,3	90,4	7	17,6		7	17,5	
8	16,7		8	17,5	98,7	8	18,3		8	17,5	
9	16,7		9	17,0	66,7	9	18,3		9	17,4	
10	16,7		10	17,6		10	17,4		10	17,6	
11	17,1		11	18,6		11	17,8		11	17,5	
12	17,1		12	18,4		12	18,6		12	17,4	
13	17,1		13	17,3		13	18,5		13	17,1	
14	17,4		14	18,1		14	17,9		14	17,1	
15	17,5		15	18,4		15	17,8		15	17,3	
16	17,6		16	18,2		16	18,7		16	16,8	
17	17,0		17	17,9		17	18,9		17	17,3	
18	17,5		18	17,9		18	18,2		18	17,5	
19	18,0		19	18,5		19	18,0		19	17,4	
20	17,8		20	18,0		20	18,5		20	16,9	
21	16,8		21	18,2		21	18,1		21	17,2	
22	16,9		22	18,2		22	18,2		22	17,4	
23	17,7		23	18,6		23	18,5		23	17,5	
24	17,4		24	18,5		24	18,2		24	16,8	
25	16,8		25	18,4		25	18,2		25	17,1	
26	17,1		26	17,7		26	18,8		26	17,5	
27	17,6		27	18,7		27	18,8		27	17,0	
28	17,7		28	18,4		28	18,1		28	17,1	
29	16,9		29	18,0		29	17,9		29	17,4	
30	16,7		30	17,7		30	18,4		30	17,0	
31	17,3		31	18,8		31	17,8		31	17,1	
32	17,5		32	18,4		32	18,5		32	17,4	

головка

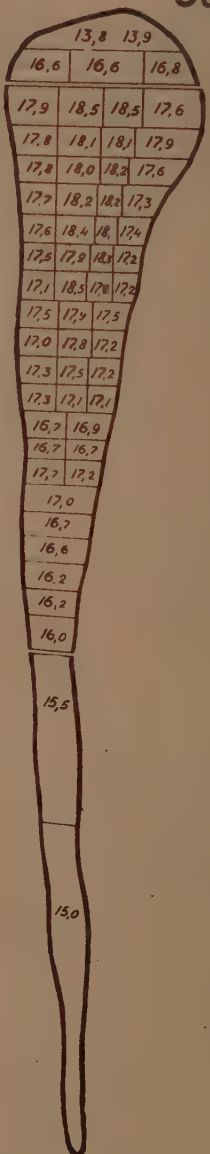
(Продовж. табл. 6).

№ 33			№ 34			№ 35			№ 36		
4250 гр.			4720 гр.			4830 гр.			5450 гр.		
16,67			17,64			17,26			16,66		
708,0			832,0			834			908		
№№ поряд.	Дигест. %	Вага окр. відр. голов. і хвост. на гр.	№№ поряд.	Дигест. %	Вага окр. відр. голов. і хвост. на гр.	№№ поряд.	Дигест. %	Вага окр. відр. голов. і хвост. на гр.	№№ поряд.	Дигест. %	Вага окр. відр. голов. і хвост. на гр.
33	16,7		33	17,8		33	18,4		33	17,0	
34	16,6		34	17,7		34	17,5		34	16,9	
35	17,3		35	18,4		35	18,2		35	—	
36	17,5		36	18,5		36	18,4		36	16,9	
37	16,9		37	17,7		37	18,3		37	16,9	
38	16,9		38	17,5		38	18,1		38	17,5	
39	17,4		39	18,2		39	18,0		39	16,5	
40	16,5		40	18,4		40	18,7		40	16,9	
41	16,6		41	17,7		41	18,3		41	16,7	
42	17,2		42	17,3		42	17,9		42	15,9	
43	16,8		43	17,8		43	17,8		43	16,1	
44	16,8		44	18,1		44	18,1		44	15,8	
45	16,8		45	17,5		45	18,1		45	15,8	
46	16,7		46	17,3		46	17.6		46	16,0	
47	16,6		47	18,1		47	17,6		47	15,9	
48	16,6		48	17,4		48	18,2		48	15,5	
49	16,8		49	17,3		49	18,1		49	15,0	
50	16,3		50	17,9		50	17,7		50	14,9	хвостик
51	16,0		51	17,0		51	17,4		51	14,4	47,5
52	15,9		52	17,5		52	18,1		52	13,8	77,5
53	15,9		53	18,0		53	17,5				
54	15,6		54	17,3		54	17,5				
55	15,4		55	17,3		55	17,4				
56	15,3	хвостик	56	17,7		56	17,5				
57	15,2	47,5	57	17,3		57	17,3				
58	14,8	77,7	58	17,2		58	17,8				
			59	17,8		59	17,4				
			60	17,9		60	17,4				
			61	18,0		61	17,0				
			62	17,8		62	17,1				
			63	18,0		63	17,0				
			64	18,0		64	17,1				
			66	17,9		65	16,6				
			65	17,5		66	16,6				
			67	17,4		67	16,6				
			68	17,3	хвостик	68	16,6				
			69	17,0	32,5	69	16,4				
			70	16,2	34,0	70	16,1				
			71	темно	36,5	71	16,0				
			72	14,4	27,5	72	16,0				
						73	15,8				
						74	—	хвостик			
						75	15,2	32,0			
						76	15,0	31,0			

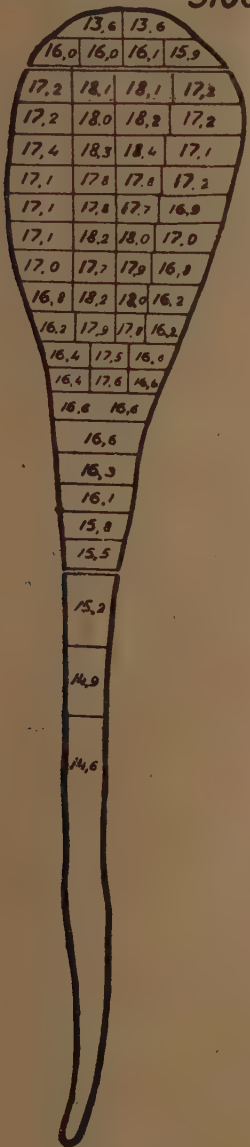
КОЛЕКТИВНІ
ДО Т. VI N29. ВАГА 8 КОРН.
2730 р.



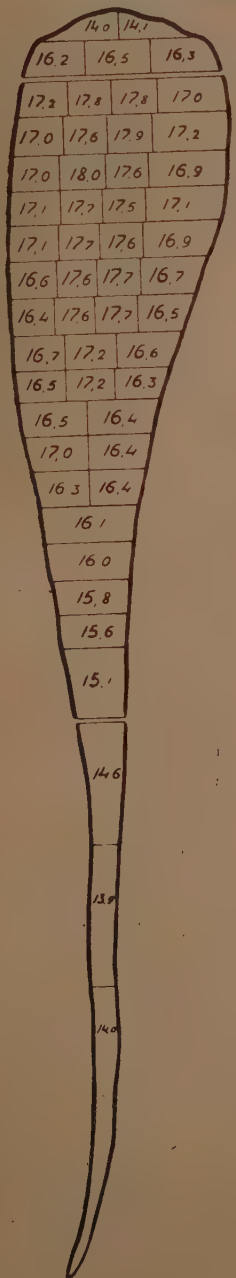
КОЛЕКТИВНІ
ДО Т. VI N30 ВАГА 10 КОРНЕЙ
3020 гр.

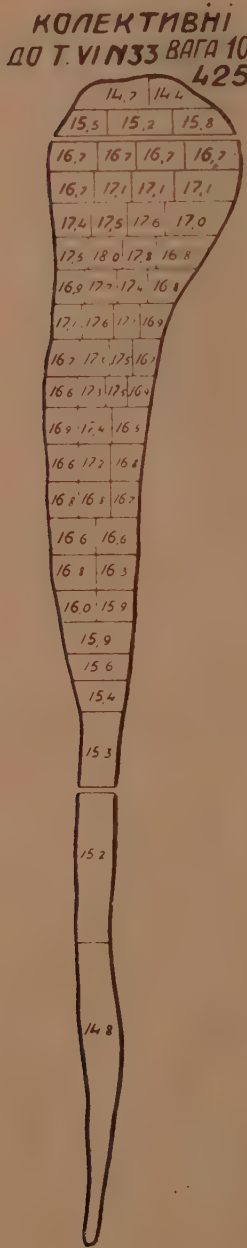


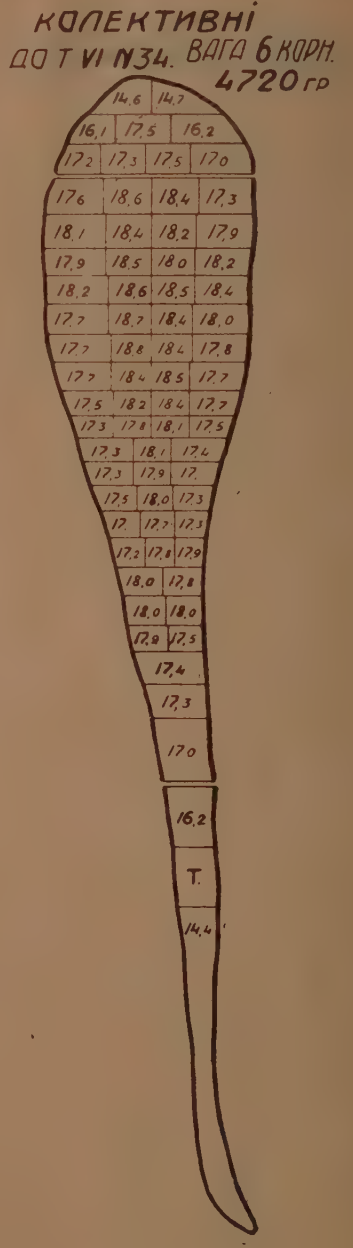
КОЛЕКТИВНІ
ДО Т. VI N31 ВАГА 10 КОРН.
3100 гр.



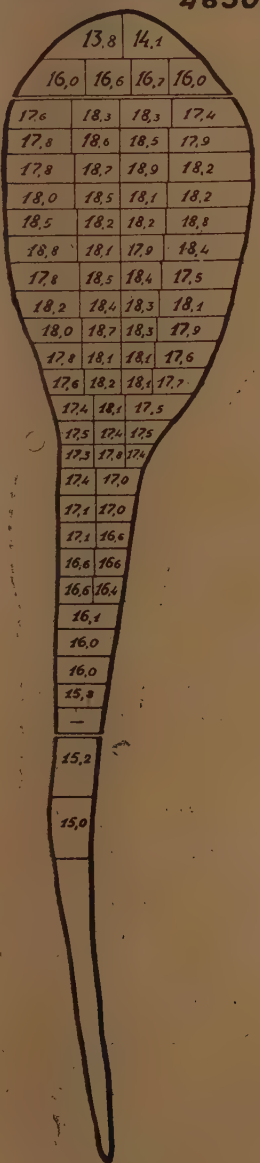
КОЛЕКТИВНІ
ДО Т. VI N32. ВАГА 10 КОРН.
3570 гр.



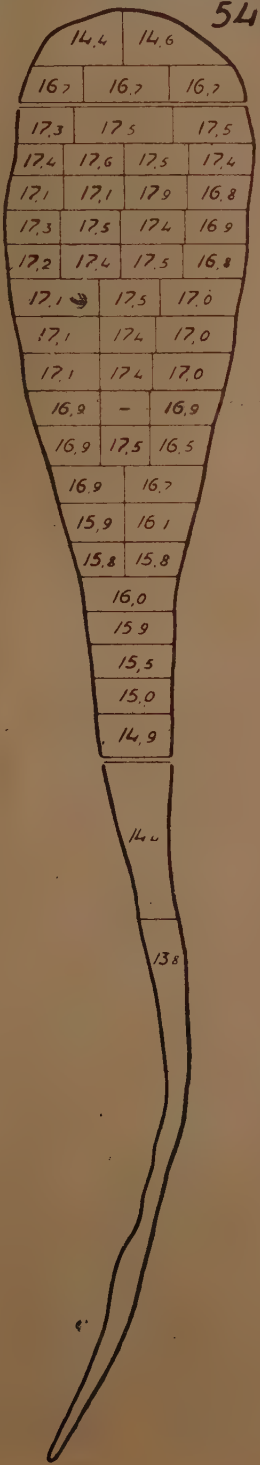

КОЛЕКТИВНІ
ДО Т. VI N33 ВАГА 10 КОРН
4250 гр.
14,7 14,4
15,5 15,2 15,8
16,7 16,7 16,7 16,7
16,7 17,1 17,1 17,1
17,4 17,5 17,6 17,0
17,5 18,0 17,8 16,8
16,9 17,7 17,4 16,4
17,1 17,6 17,1 16,9
16,7 17,1 17,5 16,7
16,6 17,1 17,6 16,4
16,9 17,4 16,5
16,6 17,2 16,4
16,8 16,5 16,7
16,6 16,6
16,8 16,3
16,0 15,9
15,9
15,6
15,4
15,3
15,2
14,8


КОЛЕКТИВНІ
ДО Т VI N34. ВАГА 6 КОРН.
4720 гр
14,6 14,7
16,1 17,5 16,2
17,2 17,3 17,5 17,0
17,6 18,6 18,4 17,3
18,1 18,4 18,2 17,9
17,9 18,5 18,0 18,2
18,2 18,6 18,5 18,4
17,7 18,7 18,4 18,0
17,7 18,8 18,4 17,8
17,7 18,4 18,5 17,7
17,5 18,2 18,4 17,7
17,3 17,8 18,1 17,5
17,3 18,1 17,4
17,3 17,9 17,
17,5 18,0 17,3
17, 17,7 17,3
17,2 17,8 17,9
18,0 17,8
18,0 18,0
17,8 17,5
17,4
17,3
17,0
16,2
T.
14,4

КОЛЕКТИВНІ
Т.VI N35 ВАГА 10 КОРН.
4830 гр.



КОЛЕКТИВНІ
ДО Т.VI N36. ВАГА 10 КОРН.
5450 гр.



Таблиця 7.

№№ порядкові	Вага кореня на грам.	Відкидувані частини кореня за нормальн. обрізув.				Всього втрати		Вага цукру в корені	Скільки цукру у відкидуван. частинах буряка.				Всього втрати цукру	
		Вага головки		Вага хвостика					Вага цукру в головці		Вага цукру в хвостику			
		На грам.	На % %	На грам.	На % %	На грам.	На %%		На грам.	На % %	На грам.	На % %	На грам.	На % %
1	210	24,8	11,81	10,0	4,77	34,8	16,58	41,25	4,73	11,48	1,95	4,72	6,68	16,20
2	295	34,6	11,72	14,2	4,82	48,8	16,54	53,55	5,57	10,4	2,52	4,7	8,09	15,1
3	305	38,8	11,83	15,7	4,79	54,40	16,62	58,23	6,44	11,05	3,03	5,16	9,47	16,21
4	415	50,4	12,04	15,1	3,64	65,5	15,68	72,98	7,52	10,3	2,45	3,28	9,97	13,58
5	640	52,1	8,15	20,7	3,16	72,8	11,37	121,38	8,02	6,61	4,02	3,31	12,04	9,92
6	295	24,6	8,34	12,6	4,27	37,2	12,61	45,87	3,47	7,57	1,80	3,92	5,27	11,49
7	250	37,0	14,8	18,0	7,2	55,0	22,0	43,04	6,25	14,52	3,02	7,02	9,27	21,54
8	210	40,0	19,00	18,0	8,57	68,0	27,57	34,54	5,48	15,86	2,61	7,56	8,09	23,42
9	270	49,0	18,10	14,0	5,2	63,0	23,3	44,92	7,60	16,92	1,95	4,34	9,55	21,26
10	290	27,0	9,3	18,0	6,2	55,0	15,5	48,07	3,86	8,03	2,75	5,72	6,61	13,75
11	420	56,0	13,60	16,0	3,85	72,0	17,45	71,62	9,07	12,66	2,64	3,69	11,71	16,35
12	380	69,0	18,5	20,0	5,27	89,0	23,77	59,53	10,96	18,41	2,98	5,01	13,94	23,42
13	450	53,0	11,78	16,0	3,56	79,0	15,34	78,72	9,33	11,85	2,42	3,07	11,75	14,92
14	730	127,7	17,5	14,1	1,93	141,8	19,43	120,55	19,64	15,16	2,19	1,82	21,83	16,98
15	640	93,0	14,5	17,5	2,73	110,5	17,23	118,51	16,09	13,58	3,06	2,58	19,15	16,16
16	750	119,0	15,1	11,5	1,53	130,5	17,43	140,55	21,03	14,96	1,98	1,41	23,01	16,37
17	5450	426,1	7,82	125,0	2,29	551,1	10,11	908,0	67,46	7,43	17,05	1,88	84,51	9,31
18	4250	546,2	12,75	125,2	2,85	671,4	15,60	708,0	67,72	9,56	18,73	2,65	86,45	12,41
19	3020	285,9	9,47	157,5	5,22	443,4	14,69	521,0	44,42	8,53	24,08	4,62	68,50	13,15
20	2730	200,5	7,34	180,0	6,59	380,5	13,93	466,0	30,79	6,61	26,99	5,79	57,78	12,40
21	3100	297,5	9,61	43,5	4,63	441,0	14,24	523,0	45,98	8,79	18,43	3,52	64,41	12,31
22	4720	593,0	12,56	97,0	2,55	690,0	14,61	832,0	99,49	11,96	20,33	2,44	120,82	14,40
23	4830	347,5	7,2	89,0	1,84	436,5	9,04	834,0	54,19	6,50	13,95	1,67	68,14	8,17
24	3570	269,9	7,56	167,7	4,70	437,6	12,26	595,0	42,02	7,06	23,93	4,03	65,95	11,09

Якщо розглянути вміст цукру в окремих частинах того самого зрізу, ми помітимо більшу цукристість у середній частині кореня, ближче до його осі, меншу—коло периферії.

Щоб мати змогу міркувати про те, скільки сировини й цукру втрачається в відкидуваних частинах головки й хвостика за звичайного їх обрізування, ми додаємо табл. № 7, де подано розрахункові дані для спроб відповідно до нумерів у таблицях. У таблиці подано вагу відкидуваних головки й хвостика на % від загальної ваги кореня і вміст у них цукру, так само проти всього кореня.

Із таблиці ми бачимо, що втрата на вазі за звичайного обрізування головки й хвостика в окремих коренях буває вельми помітна. У коренях малих завбільшки вона досягає чверти усієї його ваги, а в більших коренях—п'ятини всієї ваги кореня. За групових досліджень вага ця трохи зменшується, а проте вона досягає 15%. Втрата цукру дає майже ті самі числа.

На підставі здобутих наслідків можна дійти висновку, що вживане тепер обрізування буряків на площу призводить до чималої втрати цукру, і його треба змінити на обрізування на конус (стіжком). Треба проте звернути увагу на те, щоб очка були відрізані, щоб уникнути можливого проростання підчас переховування. Таке явище спостерігалося вже й під поточну кампанію на цукроварнях, де вдалися до обрізування стіжком, але робили це без належної уваги щодо догляду коло обрізування очок.

Щодо хвостиків, то величину зрізуваної їхньої частини треба зменшити, приблизно, до поперечника зрізу мм. 5—6.

Само собою розуміється, що питанням про переховування буряків, обрізуваних таким способом, треба віддати особливу увагу, і до цього питання ми й гадаємо взятися ближчим часом.

Висловлюємо щиру подяку проф. І. Душському та І. Мінцеві за цінні поради в роботі та за редагування матеріялів.

Вплив цвільових грибів на розвиток коренеїду бурякових сходів.

Проф. Г. Неводовський.

(Лябораторія мікології та фітопатології УНІЦ'у).

Знайти причину хвороби—це майже побороти її. Отже, коли в боротьбі з коренеїдом бурякових сходів ми й до цього часу не маємо певних засобів боротьби, то тільки тому, що знання, добуті за довгі роки напруженої дослідчої роботи, ще й досі не освітлили цього явища, не виявили його причинности. За Гольрунґом, причина коренеїду криється в ґрунті й залежить від чинників цілком біологічних: складу ґрунту, обробітку його, угноєння і т. і. Таким чином Гольрунґ вважає коренеїд за хворобу функціональну й засобів боротьби вишукує в доборі певних сільсько-господарських культурно-аґрономічних заходів. За Франком і більшістю авторів, що вивчали коренеїд, причина цього явища є мікроорганізми з паразитарними здібностями, що активно впливають на корінець буряка.

Із мікроорганізмів твердо фіксовані, як активні чинники коренеїду три: Phoma Betae Frank, Pythium de Baryanum Hesse і Aphanomyces levis de Bary[1]). Блискуча робота Frank'a з Phoma Betae дістала загальну увагу дослідувачів, головно мікологів, і кількість мікроорганізмів, спричасних до коренеїду, поступово наростала; тепер таких мікроор-

[1]) Frank. Über Phoma Betae einem neuen parasitischen Pilz, welcher die Zuckerrüben zerstört. Zeitschr. des Verein f. die Rübenzucker-Industrie des Deutschen Reiches 1892. S. 904—916 і ряд послідуючих робіт.

ганізмів ми маємо цілу низку. [1]) Але-ж, оскільки вони активні в умовах бурякової плянтації в нашому господарстві, ми сказати не можемо, бо ще на цей момент не маємо ні певної методики таких дослідів, ні навіть досконально вивчених фактів.

Свого часу, аналізуючи це явище, я зазначив, що в цукровому районі всього Союзу ми маємо право говорити тільки за наявність Phoma Betae, що інші чинники коренеїду або зовсім не занотовані в умовах бурякового господарства, або вказівки документально не обґрунтовані. [2]) Переглядаючи відомості щодо Phoma Betae, ми бачимо, що цей грибок найчастіше спостерігається на стеблах висадків, дуже часто на листу висадків, нерідко, особливо в західній частині цукрового району, на насінних клубочках; він є звичайне явище на листу буряка в перший рік росту..Але той момент, що нас найбільше цікавить, а саме находження цього грибка на корінцях сходів, лишається далеко не ясне, і саме через те, що при безпосередньому огляді хворих корінців в полі наявність пікнід Phoma Betae є дуже рідке явище, звичайно наявність грибка констатується шляхом не безпосереднього обліку в полі, а видержуючи хорі корінці в штучних лябораторних умовах. Сказаного досить, щоб уявити, який убогий той фактичний матеріял, що з ним доводиться приступати до аналізи цього складного явища, а що воно складне, про те свідчать спроби аґрономічного досліду. Так, наприклад, у дослідах В. П. Муравйова були висіяні клубочки бурякового насіння, заражені Phoma Betae в різній мірі від 0,6 до 46,7 по окремих партіях. [3])

Автор констатує залежність сили коренеїду від зараженості клубочків, але зазначає, що: „темп підвищення хворих не відповідає темпові зараженности насіння". Зараженність насіння мала амплітуду 0,6—46,7%, а амплітуда підвищення хворих ростків була всього від 63,2 до 78,9%, цебто не більш, як на 15,7%.

Далі автор констатує, що протруєння не дає математично доведеного ефекту. І коли, крім насіння, будемо шукати ще й інших причин, то логічно приходимо до висновку, що їх треба шукати в ґрунті. Із власних спостережень за низку років зможу добавити, що на більш-менш однорідній ниві, одноманітно обробленій і вгноєній, з однаковою попередньою культурою, засіяній в один день певною партією насіння, коливання коренеїду від 4% до 100% залежало від рельєфу і ще помітніше від мікрорельєфу. [4])

Усі такі дані свідчать, що причину явища, причину сили його розвитку треба шукати не в насінні, й цю причину Муравйов вбачає в „фізіологічній тривалости певної раси, проти всіх зовнішних несприятливих впливів, що оточують молоду рослину, а це отточення знову таки є отточення ґрунту. Отож підходячи до явища з різних боків, всетаки, наприкінець, ми приходимо до ґрунту, де й слід з'осередити всю свою увагу. І всетаки ґрунт для біолога-дослідника величина змінна, а в багатьох своїх частинах і цілком невідома. От тому, працюючи в природних умовах, потрібно йти за аґрономічною методою, але на кожну спробу ставити не більш, як по одному елементу.

Для міколога такий елемент є—кожен поодинокий мікроорганізм, і цілком природно виростає питання про ту мікро-фльору, яка зв'язана, з одного боку, з буряком, а з другого з ґрунтом. Для методольогічної проробки мені здавався найбільш придатний той комплекс, що був вилучений з хворих буряків при вивченні гнильних процесів дорослого буряка. Ці мікроорганізми були вилучені з бурякового корінця, і тим самим вони повинні мати певне відношення

---

[1]) Тржебинский Микроорганизмы корнееда и изменения, вызываемые ими в свекловичных ростках. В. С. Пр. 1907 и Отд. оттиск 42 стр. Киев. 1907.

[2]) Неводовський Г. До методольогії досліду коренеїду бурякових сходів. В. Ц. Пр., ч. 1—2. 1924 р.

[3]) В. П. Муравьев. Влияние заражения клубочков сахарной свеклы сферопейдальными грибками на развитие корнееда. Сборник С. С. У. № 1 (9). Киев 1927 г., стр. 105—111.

[4]) Неводовський. До методології... дані за 1915 рік, 7 стор. L. c.

до цього буряка; по-друге, процеси відбуваються або в ґрунті—як ось переховування селекційного та насінного матірчаного коріння, або корені густо й завжди пересипані залишками землі—як це ми маємо в виробневих кагатах, і певне ці дві умови призвели до того, що мікофльора кагатної гнилизни і мікофльора ґрунту фльористичним складом дуже споріднені. Так, із 22 мікроорганізмів, вилучених із буряків, 14 визначено й у мікрофльорі ґрунту, принаймні беручи мірило в межах роду. Із таких близько спільних мікроорганізмів маємо відзначити:

1. Botrytis cinerea.

2. 3. Penicillium crustaceum та P. luteum; ці два види в нашій роботі взято, як дві чисті лінії, але їх треба брати в обсязі роду, бо й у кагатній гнилизні, і в ґрунті в дійсності маємо багато представників цього роду.

4. Oospora в обсязі роду.

Представників цієї групи і в ґрунті, і в гнилих буряках є чимало, але вивчено, їх мало, отож розглядати їх доводиться тільки, як певну споріднену групу Oospora, Oidium, Monilia, Cylindrium, Geotrichum.

5. 6 і 7. Pionotes та Fusarium Betae в межах, в яких його трактує І. Тржебинський; сюди ж доводиться прилучити „білий стерильний міцелій на червоному субстраті"; цю останню форму за тими даними, що є в нас тепер, треба віднести до групи фузаріозів; серед представників грибної фльори ґрунту—це певне будуть форми, зазначені під назвою Ozonium.

8. Cladosporium herbarum звичайно в модифікації Hormodendron.

9. Macrosporium.

10. Alternaria в обсязі роду,—але представники цього роду—постійне явище й на буряку, і в ґрунті.

11. Cephalosporium acremonium.

12. Rhizopus nigricans і інші мукорові в межах групи.

13. Trichothecium roseum.

14. Verticillium lateritium.

Виходячи з таких міркувань, протягом літа 1928 року 12 із цих мікроорганізмів в польових умовах дослідила Степаненко-Неводовська [1]). У цій спробі авторка взяла стерильні культури в ерлемаєрівських кольбах на звичайному субстраті нашої лабораторії—буряковому аґарі.

Рецепт: 500 г. бурякового свіжого коріння, скришеного ножем на тонкі платівки (не на тертушку) в півлітрі звичайної водопроводної води кип'ятять 30 хвилин, доливають до перевісного рівня, доводять до кипіння, зливають, переціджують й готують 2 (рідко 3) % аґар, як звичайно, без домішки якихось-будь мінеральних елементів.

Перед тим, як сіяти культуру, змивали 100 куб. см. бурякового вивару (без аґару) і заражені клубочки висівали в ґрунт. Останньому моментові я надаю особливого методологічного значення, бо внесений субстрат на поверхні клубочка дає можливість мікроорганізмові оточити росток в той час, коли він проростає й цим наближує позицію внесеного грибка до позиції тих мікроорганізмів, що вже повністю заполонили ґрунт перед посівом зараженого буряка.

Дослід провадили на Бат-Горі. Це—околиця Києва, доволі високе невелике плято, оточене з усіх боків спадними ярами та балками; ґрунт лесовий суглинок, почасти розмитий, почасти деґрадований. Попередня культура в половині дільниці конюшина,—в половині—віка. Наслідки досліду подані в збірній таблиці, де P% є відсоток пошкоджених рослинок від загальної кількости досліджених; К. певности є коеф. певности різниці $\frac{Pn-P^1}{\sqrt{mn^2 + m^2}}$ [2])

[1]) А. Г. Степаненко-Неводовская. Плесневые грибы, сопутствующие кагатной гнили, как возбудители корнееда". Труды Научного Института Селекции. Вып. IV, стр. 135—140. 1928. Киев.

[2]) За деталями математичної обробки й взагалі методики посилаємо до праці Степаненко-Неводовської. L. c.

Отже, за спробою 1928 р. ми маємо, крім Phoma Betae, ще шість мікроорганізмів, що виявили активність і значно піднесли відсоток коренеїду. А до того, ми маємо факт, що привабив нашу особливу увагу,—це зниження % пошкоджених рослин у клубочків заражених Torula convoluta Harz, хоч це зниження і не було виявлене з тією ж яскравістю, як піднесенння в інших грибків (коефіцієнт певности 2,6 і 2,8).

Треба було упевнитись, оскільки ці дані є явище постійне, а подруге, йдучи тим же таки шляхом, взяти на перевірку й решту мікроорганізмів, що в цьому досліді участи не брали.

У дослідах 1929 р. вжито всіх заходів, щоб можливо менше відступити від дослідів 1928 р.; старанно додержували методики посіву, методики обліку, самі мікроорганізми були продовженням тих же самих вихідних культур, що являють з себе чисті лінії від первісних культур, вилученних з бурякового коріння. Дослід провадили на тій же таки Бат-Горі, на ґрунті з тим же загальним характером, попередньою культурою була конюшина в умовах селекційної роботи протягом попередніх трьох років, цебто ми маємо одність культури, але дільниці й межи до певної міри змінялися, коли того вимагала селекційна робота.

У пляні роботи 1929 р. довелося зробити доповнення. Посів зроблено в два терміни V—21 й VII—11 з перервою 50 день, щоб розтягнути період спостережень. І дійсно, аналізуючи дані 1928 р., ми бачимо, що облік обірвався VII—13; це був останній пізній термін перед остаточною проривкою, коли ще можливо було робити облік на коренеїд. У цей мент тільки для двох мікроорганізмів, а саме Fusarium і Oospora, ми маємо і початок активности і затухання її; а в інших затухання активности не виявилося, а для Botrytis і Rhizopus betavora почувається підвищення активности при останньому обліку.

Крім дванадцятьох торічних мікроорганізмів вводять іще 9 чистих ліній, що не були в роботі попереднього літа. Ці мікроорганізми мають тільки один термін посіву. Крім того, в спробу вводять ще три мікроорганізми,—це мікроорганізми, як виявилося, є масові постійні організми ґрунту піддослідчої дільниці й тим самим протягом дослідження були необхідними сопутниками тих чистих ліній, що вносилися на бурякові клубочки під час сіяння.

Наслідки спроб обох років подано в таблиці (стор. 138).

Порівнюючи ці наслідки, ми бачимо, що тільки три мікроорганізми підтримали спробу першого року: Phoma Betae та Oospora збільшили число хворих рослин, а Torula convoluta знизила, і знизила цілком виразно. Щодо останніх, то ми бачимо ясну тенденцію знижати коренеїд. Знижають так ті, що торік підносили, це Botrytis, Pionotes, Fusarium і Rhisopus betavara; як і ті, що минулого року поводилися інертно,—це Cladosporium Alternaria, Penicillium verticilloides; отож із дванадцятьох організмів протягом обох років цілком інертний лишився тільки Macrosporium.

Вісім заново введених мікроорганізмів дали підвищення коренеїду. Правда, у Cephalosporium та „червоного міцелію“ ефект мінливий, і в обліках VII—23 та VII—23 ми маємо активність з протилежними знаками: спочатку підвищення, а в кінці зниження коренеїду.

Сезоновість явища в спробах 1929 р. виявилась яскравіше, ніж то ми мали попереднього року. Це можливо з'ясувати тим, що взагалі розвиток буряка затримався і 1929 року останній облік ми мали VIII—15, а 1928 року цей облік припав на VII—13. У пізньому висіві останній облік (IX—2) виявив цілковиту інертність внесених мікроорганізмів. Нахил переходу до певного інертного стану, до тієї рівноважної рухомої пересічної, що є функція від чинників ґрунту, однаково помічається й тоді, коли ми маємо підвищення коренеїду, і тоді, коли сила коренеїду падає нижче за контрольну; в кінцевих стадіях цифри наближаються до пересічної контрольної.

Той факт, що звичайні в ґрунті мікроорганізми не змінили картини й лишилися інертні, свідчить тільки про те, що методика внесення зарази на клубочки не міняє умов зростання цих мікроорганізмів: не сприяє їм і не вадить, і ще раз стверджує, що відміна в активності коренеїду є функція внесеної лінії.

Оцінюючи наведені факти, ми можемо сказати, що коренеїд є явище сезонове й загасає з ростом молодого буряка. Аґрономічною практикою встановлено, що коренеїд має велику тенденцію поступово зменшуватися, але ж це відповідає дійсності доти, доки ми маємо активне підвищення явища. А в тих випадках, де ми маємо зниження коренеїду, активність явища, затухаючи й переходячи до певної пересічної, дає порівнюючи певну надвишку коренеїду. Процес, який ми комплексно звемо коренеїдом, надзвичайно складний; це власне сума, що складається з низки процесів, і остаточний розмір суми залежить від того, скільки мікроорганізмів бере участь у цьому явищі й в якому напрямі: з плюсом чи з мінусом діє кожен мікроорганізм. Для кожного мікроорганізму може бути своя амплітуда розвитку, свій поріг наростання і свій момент загасання.

У виявленні природи коренеїду вся наша увага повинна фіксуватися на можливості знижати це явище. Зниження коренеїду, що ми його бачимо з наведених даних, поки доводиться визнати за голий факт, але цей факт має певну вагу, бо він дає напрямок дальшому дослідженню й розкладає це складне явище на компоненти, принаймні беручи його у межах самої мікології. Цей факт я вважаю за голий до того часу, поки для кожного мікроорганізму не буде вивчено його активні властивості; для нашої групи мікроорганізмів це будуть властивості фізіологічні та біологічні,—ферментативні здібності, виділення токсинів і паразитарні здібності. Слід зазначити, що останню властивість—паразитизм—я беру широко, залічуючи сюди всі ступені паразитизму від його типової форми до мирної симбіози, а також і звичайний в цій групі грибів паразитизм одного мікроорганізму на іншому. Гадаю, що такі ж співвідношення виявляться не тільки для грибів, що така сама складна залежність буде виявлена в бактерій, дріжжів, актиноміцетів і протистів і не тільки в межах кожної групи, а також у групах проміж себе.

От, коли ми собі уявимо такий складний комплекс, та ще поставимо його на тлі змінних температур та вологостей, у різних ґрунтах і в різні частини року, ми зрозуміємо, чому, при внесенні однакового мікроорганізму, ми раз маємо плюс активність, другого разу—мінус активність. І тільки досконалне вивчення кожного з вищезазначених компонентів покаже нам, чи ми зможемо, і в якій мірі, шляхом культурних заходів з нашої волі змінять цей негативний для нас плюс на корисний мінус.

Концепція думок не буде цілком закінчена, коли не накреслити й того, нехай занадто провізорного шляху, яким доведеться пройти щоб ці, тут наведені факти, змогли претворитися в фітопатологічну акцію. Дослідження коренеїду в цілому—завдання нелегке и складне, і насамперед цьому виною є та велика кількість мікроорганізмів, що її треба провести через дослідчий контроль; із таких груп зазначімо: 1. Всі мікроорганізми, вилучені з хорих ростків, це, так би мовити, природна група мікроорганізмів, група досить повно виявлена на цей день, але щодо кількости представників, вона певно буде найменша. 2. Мікроорганізми, що йдуть поруч з гнильними процесами буряка. 3. Мікроорганізми, що спостерігаються підчас вегетації на листу, на стеблі, на насінні, на гичці та на інших рештках буряка. 4. Мікроорганізми ґрунту,—це найширший кількістю комплекс, але ж його не можливо обминути бо всі хоробливі процеси коренеїду відбуваються на тлі цього комплексу.

Отже, ми маємо сотні мікроорганізмів із різних класів, і для вивчення їх повинні поруч стати фахівці різних груп, принаймні міколог та бактеріолог, як представники двох методологічних напрямків, а власне, поділ повинен піти й далі, і робота повинна стати комплексною, колективною, а крім того вона

1928 рік.							1929 р.		
V—29		VI—12		VII—13			VI—12		VI
%	коеф. певн.	%	коеф. певн.	%	коеф. певн		%	коеф. певн	%
71	13,8	58	12,6	24	9,5	1. Phoma ранній посів 21 V . .	73,9	11.33	
						„ пізній посів 11 VII .			
55	8,2	41	5.4	23	8,4	2. Botrytis р. п.	22,2	0,45	
						„ п. п.			
26	0,3	54	11,9	24	8,4	3. Pionotes Betae р. п.	16	—1,0	
						„ п. п.			
29	0,57	38	4,4	21	7.3	4 Rhizopus bet. р. п. . . .	22,2	0,45	
						„ „ п. п.			
35	2,5	44	6,7	17	4,6	5. Penic. crustac. р. п.	11,8	—2,15	
						„ „ п. п.			
24	0,97	43	5,7	11	0,0	6. Oospora р. п.	49,5	6,10	
						„ п. п.			
23	1,2	68	15.5	12	0,5	7. Fusarium р. п.	18,9	— 0,3	
						„ п. п.			
36	2,7	30	0,5	12	0,8	8. Cladosporium р. п.	9,6	**—2,79**	
						„ п. п.			
30	0,9	31	0,95	11	0,0	9. Macrosporium р. п. . . .	20,1	—0,02	
						„ п. п.			
36	2,6	33	2,0	13	1,7	10. Alternaria р. п.	11,5	**—2,23**	
						„ п. п.			
36	2,7	33	2,4	11	0,0	11. Penicillium vert р. п.	6,9	**—3,80**	
						„ „ п. п.			
30	0,9	24	**—2,6**	9	**—2,8**	12. Torula convoluta р. п. . . .	12,4	—1,95	
						„ „ п. п.			
27		**28**		**11**		**Контрольн**	**20**		
						13. Cephalosporium			55,8
						14. Rhizopus nigric			58,5
						15. Червоний міц.			54
						16. Penic. білий			39,1
						17. Trichothecium			52,9
						18. Penic. luteum			45,5
						19. Verticillium rufüm			48,4
						20. Mucor Езерянський . . .			51,6
						Контрольн.			**24,6**
						21. Mucor з ґрунту			
						22. Бактер. з ґрунту			
						23. Бактер. жовт.			
						24. Torula roseum			
						Контрольн.			

VII—9		VII—23		VIII—31		VIII—5		VIII—15		VIII—23		IX—2	
%	коеф. певн.	%	коеф. певн.	%	коеф. певн.	%	коеф. певн.	%	коеф. певн.	%	коеф. певн.	%	коеф. певн.
31,8	3							8,2	—1,8				
						76,3	1,66					23,3	0,41
14,8	**—5,47**							7,4	**—2,33**				
						63,2	**—2,68**					20,9	—0,24
19,2	**—3**							7,9	—2				
						65,8	—1,9					23,1	0,34
13,6	**—6,11**							5,1	**—4,14**				
						60	**—3,71**					25,5	0,95
28,7	1,52							9,9	— 0,62				
						74,8	1,14					25,0	0,84
22,3	—1,38							11,4	—0,31				
						82,6	3,96					28,6	1,7
24,6	—0,29							6,4	**—3,21**				
						69,8	—0,57					22,3	0,13
18,3	**—3,32**							14,1	1,88				
						63,9	**—2,45**					16,1	—1,63
26,3	0,5							12,3	0,83				
						65	—2,06					23,5	0,45
21,6	**—1,8**							9,1	—1,12				
						41,1	**—8,2**					24,4	0,68
24,9	—0,4							9,5	—0,87				
						52	**—6,09**					28,2	1,6
9,4	**—8,78**							9,8	—0,69				
						44,3	**— 8,5**					27,9	1,52
25						**71,5**		**11**				**21,8**	
		13,8	**—4,07**							8,8	**—2,86**		
		19,2	—0,2							8,6	**—2,80**		
		11,5	**—5,71**							9,2	**—2,57**		
		20,2	0,44							11,3	—0,94		
		16,3	—2,29							9,9	—1,93		
		17,9	—1,07							13,9	0,69		
		23,2	**2,41**							13,1	0,19		
		19	—0,33							11,8	—0,63		
		19,5								**12,8**			
59				8,1	0,13					3,1	—0,69		
				11,6	1,55					6	0,95		
52				9,5	0,74					4,7	0,28		
53				6,8	—0,45					1,6	—1,86		
				7,8						**4,2**			

повинна бути суворо сплянована. Тільки за таких умов можливо впоратися з цими сотнями мікроорганізмів, щоб із цих сотень вибрати цікаві для фітопатолога десятки, і вже з десятків взяти одиниці з актуальним значенням. Робота не на одну людину й не на один рік.

І це—тільки один бік роботи. При досліді ми не можемо обмежитись тільки морфолого-систематичною проробкою, і вимоги, поставлені раніше, а саме, знання біології, вимагають теж великої, а головне затяжної роботи, і десятки мікроорганізмів, що в попередніх дослідах виявили свою активність, повинні перейти через фізіологічну аналізу. Слід зазначити, що для грибів це буде в великій мірі трудна справа, бо коли для бактерій дріжжів, актиноміцетів ми маємо розроблену методику, то для грибів її ще доведеться розробляти.

І нарешті, яким же шляхом може вклинюватися ця робота в фітопатологічний дослід. Знаючи фльористичний склад мікроорганізмів та їхні біологічні властивості, уже можливо шляхом польового досвіду відшукати умови, за яких форми для нас шкідливі (Phoma, Oospora) занепадають, корисні форми (Torula) набувають оптимальних умов розвитку, а ті, що мають змінний ефект, скеровують в бажаний для нас напрямок. І тут доведеться проробити величезну агрономічно-фітопатологічну роботу, бо ці умови будуть змінятися відповідно певних районів, різних ґрунтів, будуть змінятися під впливом культурних чинників оранки, угноєння та особливо в залежності від зміни рослин. Тільки знаючи всі ці моменти, агроном зможе втручатися в життя мікрофльори бурякового коріння, чи то оперуючи агрикультурними заходами, чи додаючи штучно певні комплекси мікроорганізмів.

Подаючи добуті минулим літом факти, не можу не висловити подяки моїй співробітниці Е. М. Жиромській за ту надзвичайну енергію й відданість, яку вона вложила в цю роботу й тим дала змогу поглибити й поширити цю спробу.

(Одержано в редакції 15 березня 1930 р.)

1930. III.10.—Київ.

The Influence of Fungi Upon the Development of Root Burn in Beets.

by Nevodovsky G. S.

Summary.

In the present conditions of our sugar district only Phoma Betae is recorded as root-burn stimulator. However, introducing large quantities of infected tubers, or infecting the seeds, one may influence upon the amount of root-burn only to a certain degree. From this we deduce that, besides Phoma Betae, there are certain stimulators of the infection in the ground itself. In order to start a regular study of the root-burn stimulators, a collection of fungi was chosen, obtained when studying the silo dust. This complex seemed to be available for methodological treatment, for it was obtained from rotten beets under working-conditions, the microorganisms are very near to those living in the ground.

The investigation-results of 1928—29 proved that during these two years, besides Phoma Betae, a rise of root-burn was observed when introducing Oospora.

Much attention was given to the Fungi Torula convoluta, for, by introducing it, one noticed a decrease in the number of diseased plants. The majority of the other microorganisms under treatment possessed the same activity. Some of them increased the amount of root-burn, the others decreased it, but such effect was not a permanent one during the period of the two above named years. At present, we find no explanation of this phenomenon, but the fact of root-burn decrease is of such importance for the sugar industry, that a thorough study of the question must take place and the investigations are to be carried through on a wide scope.

К вопросу о пределах максимального истощения стружки.

Проф. Э. Р. Карлсон.

В № 13 „Научных Записок“ за 1929 год А. П. Соколов подвергает критике выдвинутые мною положения по вопросу о пределах выщелачивания на диффузии и тех норм, которые при этом могут быть рентабельны. Все, по этому поводу высказанное мною, неправильно, неосновательно и либо ошибка по недоумию, либо явно вредная „нелепость“.

Эту свою суровую критику А. П. Соколов и ныне основывает на тех же самых положениях, на которых базировался и 14 лет тому назад. К сожалению, они за этот срок ни на атом не созрели и ныне являются плодом такого же технического недоразумения, каким были и тогда. Как тогда он утверждал, что хвостовые сока, т. е. почти что чистая диффузионная вода, способны дать тот же выход, что и нормальный диффузионный сок, т. е. до 86% по весу заключенного в них сахара, так теперь он заявляет, что „технический предел выщелачивания лежит около нуля потерь“, т. е. что и при выщелачивании до 0 мы еще никакого уменьшения выхода сахара не получим или, что то же, что сока, соответствующие даже такому пределу, еще способны дать выход кристаллического сахара.

Первое, что особенно не нравится моему почтенному критику, это то, что я трактуемый мною объект изолирую от прочих, ему сопутствующих, обрабатываю и исследую его отдельно, и лишь после этого сужу о том влиянии, которое он может оказать на ту среду, с которою он связан, и о тех результатах, к которым должно привести смешение его с остальными продуктами производства.

„Хвостовые сока—мол, являются органическою составною частью всего нашего диффузионного сока и судить о них и их влиянии можно только по изменению качества последнего, а отнюдь не по анализу самих этих соков в сыром или очищенном их виде“. Положение в науке и практике совершенно новое и составляющее полную противоположность всем общепринятым приемам исследования, как отдельных объектов, так и явлений.

По А. П. Соколову выходит так: если мы хотим вывести заключение о характере и влиянии грязных вод наших заводов, мы не должны исследовать их отдельно; они войдут в органическое соединение с содержимым тех конечных приемников, куда вольются, и верное представление о грязной воде какого нибудь приднепровского завода мы можем получить лишь, исследуя воду Днепра, а еще лучше—Черного моря. Прием, безусловно выгодный и удобный для всех тех, кому интересно навести туман на данный факт и, замутив воду, спрятать концы в этой мути.

Но допускаю и такой способ и принципиально не возражаю против приемов исследования, рекомендуемых А. П. Соколовым. В природе ничего не теряется и в конце концов констатировать возможно все, что так или иначе попало в нее. Если мы на Московских площадях отчетливо слышим бой Вестминстерских часов, то отчего же не допустить возможности в водах Черного моря констатировать элементы грязных вод приднепровского завода, или в диффузионном соке точно определить влияние примешанных к нему хвостовых соков? Дело лишь в приемах исследования и возможности так или иначе освободить объект его от припутывающихся к нему посторонних влияний. Раз же мы этого не можем, то и прием А. П. Соколова нас не в состоянии устроить и мы волей-неволей возвращаемся к старому испытанному методу—ведения исследования на изолированном объекте.

Хвостовые сока нам нет даже надобности стремиться изолировать. В известной фазе работы они у нас сами собою являются изолированными и нам остается только в этой фазе подвергнуть их обработке и анализу.

По А. П. Соколову это, однако, не даст нам верного представления о том влиянии, которое эти продукты окажут на наши утфеля и в конце концов на выхода и коммерческие результаты дела. Они-де в процессе производства перетерпят глубокие изменения в своем составе, притом иные, чем те, которые мы вызвали в них при раздельной их обработке. С одной стороны, произойдет взаимодействие между составными частями хвостовых соков, с другой—здесь скажется очищающее действие свекловичной клетки, чрез которую будет „фильтроваться" наш хвостовой сок. Оба вывода стоят один другого. Однако, мнение это довольно распространено, вопреки всей его абсолютной неосновательности, и потому необходимо на нем остановиться.

1. Хвостовой сок по своему качественному составу абсолютно идентичен с диффузионным и разнится от него только количественными соотношениями своих составных элементов. В нем нет ни одного ингредиента, которого бы не было в диффузионном соке, и наоборот,—в последнем мы не найдем ни одного вещества, которое бы отсутствовало в хвостовом соке. Какое тут может быть взаимодействие? Как сахар диффузионного сока, имеющийся здесь, допустим, в количестве 14% сможет изменяющим образом влиять на тот же сахар в хвостовом соке, которого здесь, допустим, 0,3%? Как щавелево-кислое кали диффузионного сока воздействует на таковое же хвостового? Или, какое видоизменяющее действие, при том обязательно в сторону улучшения, окажет хотя бы то-же щавелево-кислое кали или любое другое вещество диффузионного сока на белок, аспарагин, бетаин и прочие составные части хвостового, чего эти же вещества не оказывали друг на друга, когда все совместно находились в клетке?

Как эти вопросы ни элементарны и повидимому особых доказательств не требуют, я все же в 1901 г., в ответ на подобные же возражения своих оппонентов, нашел нужным подвергнуть их специальному опытному исследованию, и интересующиеся в издании К. О. Т. О. за данный год могут найти полное числовое освещение их.

Результаты этого опыта совершенно ясно и определенно указали на то, что между составными частями общего диффузионного сока и хвостового никаких взаимодействий химического характера не происходит, а имеет место лишь самое простое смешение.

Тоже показали и опыты кристаллизации, которые дали для продуктов из хвостовых соков те же доброкачественности предельных паток, которые получились и из рядовых заводских продуктов: 57,9 и 58,4 при нормальной средней доброкачественности заводских паток между 57 и 59 (вид.).

Это последнее указывало на то, что хвостовые сока и являются главными носителями всей заводской патоки: в последнем хвостовом диффузоре мы в виде их имеем свою будущую патоку почти в чистом виде; затем в остальных диффузорах к ней подмешиваются порции сахара прогрессивно увеличивающейся доброкачественности; но с приближением к концу процесса эти подмеси путем кристаллизации отделяются и снова выплывает наша патока, которую мы в почти в таком же виде уже имели в руках в хвостовом соке.

Раз мы коснулись вопроса о кристаллизационной способности продуктов из хвостовых соков, то не мешает внести в представление о таковой довольно существенную корректуру. В качестве критерия о допустимости в сока тех или иных хвостовых продуктов, выставляется, что они, хотя и при долгом стоянии и с помощью ввода возбудителей, все же дают некоторые признаки начинающейся кристаллизации, а значит, создавать патоку за счет кристаллического сахара не будут.

Это не верно. Предел кристаллизационной способности наших паток всегда лежит гораздо ниже того, до которого мы практически в состоянии доводить свои патоки в заводе. Сплошь и рядом, имея предел кри-

сталлизации около 52 (вид.), мы по тем или иным причинам вынуждены выпускать свои патоки с доброкачественностью в 62 и даже выше. Если при этом наши хвостовые сиропы будут иметь доброкачественность в 54—56, они при долгом стоянии или при помощи возбудителей обязательно проявят признаки начинающейся кристаллизации,—но тем не менее, будучи внесены в общую массу продуктов, совместно с ними дойдут лишь до доброкачественности около 62, и значит, увлекут в патоку еще не менее 9—10% по весу своей массы кристаллического сахара, т. е. обязательно уменьшат нам наш выход на 0,09—0,10% по весу свеклы.

2. Следующий вопрос из той-же серии, это „очищающее действие клетки" или,—как говорят,—инж. М. И. Зоузаль в № 5—6 „Журнала Сахарной Промышленности", инж. Сеницкий в № 11 „Научных Записок" и проф. А. П. Соколов в № 13 их же,—„Фильтрация чрез клетку", а значит, осмотическое влияние последней.

Этот миф, кроме упомянутых лиц, повторили уже многие, благодаря снова выплывшему на поверхность вопросу о возврате в диффузионную батарею кормовой патоки; а потому на этом вопросе позволим себе несколько задержаться.

Какое бы то ни было очищающее действие клетка могла бы оказать на омывающий ее сок лишь в том случае, если бы этот сок, либо полностью, либо частично, отдельными своими составными частями или элементами, мог проникнуть во внутрь клетки. Но проникать сквозь стенку клетки вещества могут только при условии определенной разницы в их концентрации; при том движение веществ идет только в направлении от большей концентрации к меньшей и абсолютно невозможно в сторону обратную.

В клетке у нас всегда сок более концентрирован, чем окружающий ее диффузионный. Эта разница в концентрациях составляет в различных диффузорах 150 до 200 и более процентов для клеточного сока по отношению к общему диффузионному, а для клеточного сока по отношению к одному хвостовому, вошедшему в состав диффузионного и сопровождающему последний на всем пути движения его по батарее, эта разница концентраций от хвостового диффузора к головному возрастает от $1^1/_2$—2 до 15—20 раз. Осмотическое давление со стороны клетки к диффузионному и хвостовому соку составляет несколько десятков атмосфер. А где та сила, которая могла бы заставить процесс пойти в сторону обратную?

Упоминание, в качестве аргумента, о способе возврата патоки в диффузионную батарею, причем ведется расчет на это самое поглощающее и очищающее свойство клетки, является мотивом из совершенно иной области, который в данном случае вовсе не гармонирует с основным нашим вопросом и указывает лишь на то, что недопоняты ни тот, ни другой.

При возврате патоки мы действуем как раз обратно обычному ходу диффузионного процесса. Мы заставляем более концентрированный раствор, чем клеточный сок (патоку), действовать на стенки клетки и естественно, что движение веществ пойдет из сока в клетку, притом наиболее энергично для тех из них, которых в клетке вовсе не имеется, или тех, которые здесь находятся лишь в особо слабой концентрации, каковы: известковые соли, редуцирующие вещества, большинство красящих. При изменении порядка данного диффузора в направлении приближения его к хвосту, настанет снова обратное движение веществ из клетки в более жидкий диффузионный сок и при восстановлении нормального содержания сахара в жоме, все „очищающее" действие клетки сведется к нулю.

До этого предела мы, однако, не доходим: оставляя в жоме больше сахара, чем раньше считали за норму, и рассчитывая на то, что вещества, более легко проникшие в клетку, более цепко ею будут удерживаться, мы таким образом спекулируем на некоторую общую очистку нашего смешанного сока от его несахаров. Полагаем, всякому очевидно, что между данными прие-

мами работы и действием клетки на наши хвостовые сока усмотреть какую бы то ни было аналогию, даже чрез микроскоп А. П. Соколова, будет чрезвычайно трудно.

3. Что работа каждого диффузора тесно связана с работой всех остальных, это всем известная аксиома. Что все сока, получаемые в каждом отдельном диффузоре, на пути прохождения их по батарее, тесно между собою смешиваются, также известно. Но, чтобы при этом смешении, как это выходит по А. П. Соколову, худшие по качеству сока, более богатые несахарами, каким то непонятным образом теряли избыток своих несахаров по сравнению с общей массой соков и таким образом очищались вплоть до уравнения их со средним диффузионным соком, не понижая качества последнего в той же мере, в какой сами за счет него улучшались, это новость, которую должны подтвердить приводимые А. П. Соколовым диаграммы.

а) Кривая, построенная на основании опытов Мушинского и Новаковского. Это кривая наростания сахара и несахаров в диффузионном соке втечение всего процесса. Кривая показывает только то, что сахар наростает довольно плавно от хвоста к голове, прирост же несахаров идет урывками, сильнее всего около хвоста, где естественно происходит накопление несахаров в клетке и откуда поэтому имеет место более сильная их отдача. Ближе к голове, где разница в концентрациях между несахарами сока и клеточными уменьшилась, наростание их в соке слабеет, временами даже как будто замирает, но совершенно не прекращается до самого конца. На поглощение несахаров клеткой нигде нет никаких указаний.

б) Кривая Battut дает прирост сахара и несахаров в 100 ч. сухого вещества, а не сока. Раз в известном отношении наростает доброкачественность, т. е. % сахара в 100 ч. сухого вещества, то разница до 100, т. е. несахар, должна падать в той же степени в обратную сторону, и мы ту же самую кривую, со всеми теми же зигзагами вверх и вниз, получим в том случае, если абсолютное количество несахара в соке будет абсолютно неизменным и меняться будет только доброкачественность в зависимости от ввода в сок различных количеств одного только сахара. Кривая несахаров в этом случае будет также лишь обратной тавтологией кривой доброкачественности, точно так же, как мы имеем это в кристаллографии при энантиоморфизме кристаллов. Две построенные на этом основании кривые демонстрируют это вполне ясно и отчетливо, но чтобы тут была хотя бы тень указания на поглощение несахаров клеткой, этого абсолютно не видно; выводить же отсюда заключение о роли последующих диффузоров как фильтров для предыдущих,—это уже более чем смело, и останавливаться на этом не будем.

в) Кривая А. П. Соколова демонстрирует движение сахара и несахаров по батарее одного только Верхнячского завода и по единичным только данным инж. Л. Флейшмана. Данные эти, не полученные из опыта непосредственно, а только выведенные из чисел его путем крайне неубедительных калькуляций,—резко расходящиеся со всем тем, что мы привыкли встречать всюду в обыденной практике и не согласующиеся даже с основными данными того же завода и того же инж. Флейшмана, А. П. Соколов находит возможным возводить в общее для всей промышленности положение и на них строит заключение, что „бояться работы с низкими потерями нет никаких оснований и технический предел выщелачивания лежит около 0 потерь".

Нуль, конечно, является естественным пределом всех возможностей и дальше идти уже некуда. Но и приближаться к нему не совсем безопасно. В Верхнячке, которая, благодаря своему исключительно высокому сырью, при выщелачивании до 0,26% сахара в жоме еще фактически получает хвостовые сока с ист. доброкачественностью в 64,95 или вид. в 60,72, значит, не ниже,

несколько выше ее же кормовой патоки[1]), некоторое небольшое приближение к выводимым А. П. Соколовым пределам выщелачивания (до 0,06% без особенно чувствительного понижения выходов еще может быть и было бы возможно, хотя экономически и явно абсурдно. Но, что при такой работе получилось бы на большинстве других наших заводов, которые таким сырьем, как Верхнячка, не обладают, и где уже при потерях, хотя немного низших, чем 0,4% в одном жоме или около 0,6% общей потери на диффузии наступает не предполагаемое только, а весьма реально ощущаемое ухудшение всей работы завода с явным падением его выходов и качества продукции? Что при таких условиях получили бы наши хронически многопаточные заводы, напр., Кубанский, Полтавская группа и целая серия других, где самый состав их несахаров не дает никакой возможности добиться удовлетворительных эффектов очистки, и где единственным средством спасения является возможное недопущение извлечения вредных несахаров в сока?

Тем не менее отрицать техническую возможность такой работы я не думаю. Она, между прочим, подтверждается и некоторыми американскими заводами, которые работают с откачками до 170 и более процентов и с потерями на диффузии в 0,17% общей, а значит, в отдельных случаях и еще меньшей, может быть близкой к выведенным А. П. Соколовым теоретически 0,06%. Что должно получаться и, конечно, получается практически при такой работе, мы здесь разбирать не будем. Достаточно указать на то, что на всех таких заводах, в качестве спасительницы положения, с полной рентабельностью фигурирует сепарация Стеффена.

Вопрос о коммерческой рентабельности ненормально интенсивного истощения стружки оставляю в стороне. Ее я довольно подробно коснулся в своей статье о пределах рентабельного выщелачивания (Ж. С. Пр. № 1 за 1929 г.).

Здесь мы говорим о пределах выщелачивания с чисто технической стороны, т. е. о том, при каком выщелачивании можем получить максимальный выход кристаллического сахара, не касаясь вопроса о том, чего это будет нам стоить.

Тут необходимо внести некоторое уточнение в определение тех задач, которые мы себе ставим в настоящей статье, а мы уже заметно уклонились от основной своей темы. Последняя сводилась к определению пределов технически рационального выщелачивания; мы же перешли уже от пределов к анализу полных добавок сока к нормальным, т. е. целых порций соков, которые в конечном итоге еще дают нам какие то выхода, не уменьшая выходов общей массы.

Такие порции всегда обнимают довольно широкие амплитуды между конечными пределами выщелачивания, напр., 106—146%. Это уже как бы широкие демаркационные полосы между двумя видами работы, но отнюдь не предельные линии или точки, за которыми наступает либо улучшение, либо ухудшение соков. Мы задались определением именно этих линий или точек, а отнюдь не демаркационных полос, среди которых имеются свои линии и точки, и этой задачи главным образом и будем держаться, обращаясь, где это будет нужно, и к анализу самих полос.

Выводы Л. Флейшмана целиком, без критики и анализа, принимаются А. П. Соколовым и им кладутся в основу построения его кривых. Нас эти выводы не удовлетворяют, ибо резко расходятся со всеми фактами, которые мы постоянно и всюду имеем под руками, не сходятся даже с данными того же Верхнячского завода. Мы поэтому оставляем их в полном распоряжении их почтенных авторов и из фактов, добытых Л. Флейшма-

[1]) Как из доброкач. в 65 путем жонглирования числами получить доброкач. в 74 и вместо выхода в 5,4% выход в 4,6%, этому можно поучиться как в статье Л. Флейшмана (вып. 4 за 1929 г.), так и в статье А. П. Соколова (вып. 13).

ном, которые считаем вполне достоверными, постараемся вывести себе заключения сами.

Отсутствующие в опыте элементы приходится восполнить учетом. Последний базируем только на числах самого Верхнячского завода, исходя при этом из следующих двух предпосылок:

1. Что хвостовые сока нигде и ни в какие взаимодействия с сопровождающими их элементами диффузионного сока не вступают, а дают с ними лишь самую простую смесь взаимно не реагирующих друг с другом веществ. Не поглощение или „отфильтровывание" чего бы то ни было происходит втечение диффузионного процесса, а простое сдабривание низкокачественных хвостовых соков за счет присоединяющихся к ним порций более доброкачественных из последующих диффузоров.

2. Что в данном опыте, при наличии в нем одной и той же свеклы, которая имелась и в заводе, одной стружки и прочих элементов работы, потери на диффузии и качества полученных при этом хвостовых соков хотя и не будут точно пропорциональны откачкам, но во всяком случае должны состоять с ними в простой зависимости, которая вполне допускает, по имеющимся данным, при помощи интерполяции, выводить ближайшие к ним недостающие члены ряда.

В других случаях, при свекле разных качеств, разных или колеблющихся условиях работы, такой простой зависимости, конечно, может и не быть, и тут иначе, как непосредственным определением к этим числам подойти нельзя. Но здесь, где опыт проведен в условиях строгой изоляции от всяких посторонних влияний и где заводская свекла и работа, хотя может быть и случайно, но все же вполне совпадают с лабораторными, такая зависимость вполне допустима.

Насколько мы имели право базироваться на упомянутых двух предпосылках, насколько они правильны или нет, это покажет нам совпадение или расхождение наших теоретически построенных чисел с фактическими результатами лабораторного опыта Л. Флейшмана.

Считаем в данном случае возможным и применение метода, рекомендуемого А. П. Соколовым, т. е. суждение о качестве и влиянии ингредиентов диффузионного сока по окончательному качеству сатурационного,—метода, который в других условиях, при отсутствии указанной изолированности, является абсолютно неприемлемым.

Из 5 двойных опытов Л. Флейшмана А. П. Соколов берет только 4 (в целях избежать лишних возражений).

Хотя эта 5-ая пара опытов и не могла-бы в чем нибудь изменить общие наши выводы, тем не менее мы, чтобы остаться на числах, вполне тождественных с таковыми А. П. Соколова, возьмем для своих калькуляций те-же 4 ряда двойных опытов. Достаточно нам двух его средних рядов, а именно:

Дигестия свеклы	Откачка	Потери на дифф.	В сатурац. соке	
% сах.	%	% сах.	Сухих веществ	Истин. доброкач.
19,25	106,2	0,74	19,82%	92,73
19,25	146,5	0,21	14,80%	91,70

Для учета качества хвостовых соков, соответствующих данным откачкам и потерям, обращаемся к заводским данным. Берем крайние числа, наиболее близкие к тем двум пределам откачки, которые нас интересуют.

При откачке в 108,4% и потере в 0,46 (ж.) + 0,26 (в.), всего по в. свеклы 0,76, получен хвост. сок с доброкачественностью 76,10 (вид.) = ... 78,10 ист.

Дигестия свеклы 19,8%. Доброкач. 89,1.

При откачке в 128% и потерях в 0,26 (ж.) + 0,17 (в.) всего 0,39% по в. св. получен хвост. сок с доброкач. в очищенном виде в 60,72 (вид.) = ... 64,95 ист.

Дигестия свеклы 20,2%. Доброкач. 89,4.

Разнице в откачках = 19,6% соответствует разница в потерях = 0,37% и в ист. доброкачественностях хвостовых соков 78,10 — 64,95 = 13,15, т. е. на каждую единицу разницы в откачках приходится 0,67 разницы в доброкач. очищ. хвостовых соков.

Отсюда, допуская существование между этими числами простой зависимости, мы выводим, что наш хвостовой сок, который должен был получиться при откачке в 106,2%, должен был иметь доброкач. 78,10 + 0,67 × 2,2, т. е. = . . . 79,57 ист. добр.

Хвостовой сок, соответствующий откачке в 146,5%, таким же образом должен иметь ист. доброкач. 78,10—0,67 × 40,3 = 51,10. = около 47 вид.

Отсюда сок, представляющий д о б а в к у сахара против 1-го ряда в 0,74 — 0,21 = 0,53% сах. и соответствующий разнице в откачках = 40,3%, должен иметь истин. доброкачеств. = 65.34.

Сатурационный сок 1-го ряда показал:

19,82% сух. вещ. с доброк. 92,73.
„ „ 2-го „ 14,80% „ „ „ **91,70.**

Для нахождения общей суммы сухих веществ 1-го ряда нам надлежит к 19,82% их добавить то, что осталось в непромытой грязи, а именно, по определению Л. Флейшмана,— 0,80% сах. с общей доброкач. сатурац. сока (92,73), т. е. . 0,81 сух. вещ.

Таким образом получаем:

Всего свекла дала в массе сатурац. сока 1-го ряда 19,82 + 0,86 = ... 20,68 сух. вещ.

При выщелачивании с 0,74% до 0,21% к этому соку примешивается 0,53% сах. с доброкачественностью в 65,34, т. е.

$$\frac{53 . 100}{65,34} = \dots\dots\dots 0,81\% \text{ сух. вещ.}$$

Полагая, что тут имет место простое смешение, мы, как среднее динамическое выведенных чисел, получим:

$$\frac{20,68 \times 92,73 + 0,81 \times 65,34}{20,68 + 0,81} = \dots\dots \mathbf{91,71.}$$

Опытным путем, по числам Л. Флейшмана, которые принимает и А. П. Соколов, качество сатурационного сока, соответствующего выщелачиванию до 146,5% откачки и общей потери на диффузии в 0,21% сах., получилось доброкачественностью (истинною) в **91,70**.

Такое полное совпадение, настолько идеальное, как и то, которое было констатировано мною в 1901 году, неоспоримо подтверждает верность основной предпосылки, что хвостовой сок и общий диффузионный представляют простую смесь взаимно между собою не реагирующих веществ — и только.

Но если это так, то вполне естественно возникает вопрос: к чему о влиянии хвостовых соков на конечный результат подходить столь кропотливым, трудно осуществимым и при том ненадежным путем, как это предлагает А. П. Соколов и проделал инж. Л. Флейшман? Весь вопрос мог быть разрешен проще, жизненнее и убедительнее, на основании уже имевшихся, не менее достоверных общезаводских чисел. Зная качество хвостовых соков

при практиковавшейся в заводе откачке в 108%, оставалось только пропустить пару батарей с той откачкой, которая нас в данном случае интересовала, допустим 146,5%, и при этом определить потерю на диффузии и качества хвостовых соков. Среднее между двумя крайними качествами хвостовых соков даст качество той „добавки", которую мы при этом получим, а динамическое среднее между качествами сатурационного сока, полученным при 108% откачки, и новой добавки даст нам качество того сатурационного сока, которого мы можем ожидать при проэктируемом снижении диффузионной потери. Количество сухих веществ, которое должно соответствовать новому сатурационному соку, мы получим на основании простой интерполяции. Как из полученных таким образом чисел будут вытекать дальнейшие калькуляции, это мы увидим ниже.

Допустим, что завод, имея в перспективе получение 1.000.000 мет. центн. свеклы со средней дигестией в 19,25% сах., стоит перед вопросом: как наиболее выгодно, хотя-бы пока только в отношении выхода, повести ему выщелачивание на диффузии, — до 0,74% общей потери в жоме и воде, при откачке в 106,2%, или до 0,21% при откачке в 146,5%. Для учета он берет числа, добытые в его же лаборатории инженером Л. Флейшманом.

Получается следующая картина:

	При выщелач. до 0,74%.	При выщелач. до 0,21%
Отбор сока в среднем	106,2%	146,5%
При отсутствии промывки ф.-прессов получается окончательное очищение сатурационного сока	1.062.000	1.465.000 мц.
В сатурационном соке ожидается сухих веществ	19,82%	14,80%
Получится всего сух. веществ. . .	210.488 мц.	216.820 мц.
В сатурацион. соке, а значит в утфеле I-й кристал. на 100 ч. сухих вещ. поляризац. сахара	92,73%	91,70%
Всего сахара в утфеле I-м	195.186 мц.	198.824 мц.
В этих же утфелях заключается несахаров на 100 ч. сахара	7,83%	9,03%
Всего несахаров в утфеле	15.283 мц.	17,954 мц.
Эти несахара переведут в патоку при истинном патокообразовательном коэффициенте = 1,70 [1]) . . .	25.981 мц. сах.	30.522 мц. сах.
Получится чистый выход белого сахара	**169.205 мц.**	**168.302 мц.**

Таким образом увеличение откачки на 40,3% и снижение ею диффузионной потери на 0,53% сах. заводу никакого увеличения выхода дать не могут, а, напротив, повлекут за собою еще довольно чувствительное уменьшение его, — на 903 мц. белого сахара в производство. Но это, даже в чисто техническом отношении, еще далеко не все. Совершенно понятно, что при такой неразумно увеличенной откачке и при вовлечении в тур производства таких избытков несахаров вообще (на 2.700 мц. более обыкновенного) и между ними, естественно, и массы коллоидальных, все дело, конечно, должно значительно ухудшиться. Фильтр-прессы безусловно будут работать очень плохо и туго; промывки потребуется значительно больше нормальной, потери здесь, как определенные, так и неопределенные, неминуемо возрастут. Работа варки кристаллизации и фуговки также обязательно должна проходить с большими недоборами, получением высших патокообразовательных коэффициентов и уменьшенными выходами. О коммерческой стороне дела распространяться нет надобности. Помимо того, что она вполне очевидна всякому практическому

[1]) Вместо ошибочно принятого Л. Флейшманом видимого в 1,52.

ешателю, она мною достаточно подробно разобрана в № 9—10 этого же урнала.

Вполне естественно, что завод такими числами, данными ему лаборатоией, удовлетвориться никак не может. Он должен потребовать нового ряда пытов или калькуляции, которая выявила бы ему, насколько он может снить проэктируемую лабораторией откачку, хотя бы с некоторым увеличением ри этом диффузионной потери против минимальных 0,20%, но без уменьшея выхода и без ненормального вздутия расходов производства на преодолеие непосильных для него количеств воды и несахаров.

Лаборатория делает новую калькуляцию, останавливаясь на этот раз потере и откачке, которые соответствуют качеству хвостового сока, риблизительно равному качеству средней патоки завода, т. е. 63 ист. На снований допускаемой при условии тождественности свеклы зависимости, акая откачка при прочих прежних условиях равна 131%. Чтобы не делать ишних перерасчетов, мы остановимся на средней откачке, вытекающей из ех же чисел лабораторных опытов Л. Флейшмана, наиболее близкой к ученному числу 131, т. е. на среднем из двух опытов № 4—А и В. Это средее даст нам: откачку 129,5%; потерю — 0,47%; сух. вещ. — 17,05%; добр. — 1,88; несах. на 100 ч. сах.—8,86%.

Разница на $1^1/_2$% в откачке может дать разницу в потерях всего около ,015% и, значит, на общую картину нашего результата заметно повлиять е может.

Ведя всю калькуляцию подобно двум предыдущим, мы получим, что ри этом, т. е. при суммарной потере на диффузии в 0,47%, которая дает ам доброкач. хвостового сока = доброкач. нашей патоки, выход белого сара за все производство получится в 172.313 мц., т. е. более того, какой олучится при потере в 0,76%, на 172.313 — 169.205 = 3.108 мц., и более ого, какой мы могли бы получить при потере в 0,2%, на 172.313 — 168.302 = = 4.011 мц.

Ясно, что это будет весьма близко к максимальному выходу и мы легко ожем в этом убедиться, производя ряд таких же калькуляций для потерь, ак низших, чем 0,47%, так и высших. Если добавочное выщелачивание 0,47% до 0,20% не только поглощает весь плюс, полученный от перехода 0,76 до 0,47% — в 3.108 мц. сахара, но создает еще минус около 1.000 мц., о излишне выщелоченные 0,27% против нормы максимального выхода содают нам увеличение потери в патоке на 0,4%, или: каждый % сахара еревыщелоченного на диффузии, создает прирост потери патоке около 2%.

Хотя в данном случае завод получил бы свой максимальный выход уже ри откачке в 130% вместо 146,5, он все же практически на такой работе станавливаться не должен и не будет. Работать с откачкой в 130% и технически и тем более коммерчески абсурд, ибо при всяких коньюнктурах это корне нерентабельно, а нерентабельная работа ни при каких условиях не ожет быть и рациональной.

Стремление завода к снижению своих потерь может вылиться только такие формы. В первую очередь необходимо добиться снижения доброкаественности патоки. Наше украинское сырье вполне допускает снижение аток с 60—63 вид. доброкач. до 54—55 вид. или 57—59 ист. Это дает раво ту же доброкачественность держать и в хвостовых соках диффузии, т. е. на последней работать с суммарными потерями около 0,40—0,42%.

Но последние нужно получать не при откачках в 130—140%, что с громадным избытком поглотило бы все выгоды от уменьшения диффуз. потери, при нормальных откачках в 105—110% не более. Последнее же никак не возможно при стружке в 11—13 метр. в 100 гр. с 9—10% мязги, как в Верхячке, но вполне и легко достижимо при капитальном улучшении стружки до

25 и более метров при 1—3% мязги. Эти числа вполне реальны и на многих заводах получаются, могут быть получены и в Верхнячке.

Отсюда вытекает, что снижение потерь производства вовсе не концентрируется на одной только диффузии и никогда не достигается такими грубо аляповатовыми средствами и путями, как те, которые преподносятся нам в разбираемых статьях. Для этого требуется планомерная рационализация работы на всех станциях завода и индивидуальный подход к этому на каждом из них самостоятельно. Обобщение же единичных фактов, хотя бы для данного случая и совершенно правильных, и возведение их в общую норму так же абсурдно, как и отождествление отдельных слагаемых сложного явления с общим средним всей совокупности их.

Все приведенное здесь, мы можем свести к следующим кратким выводам.

1. Хвостовые сока на пути прохождения по диффузионной батарее ни в какие взаимодействия с составными элементами диффузионного не вступают, давая с последним только простую, но тесную смесь взаимно не реагирующих друг в другом веществ.

2. В виду всюду большей концентрации внутриклеточного сока, никакого проникновения в клетку диффузионного сока и составных его элементов не бывает, и ни очищающего влияния, ни фильтрации хвостовых соков через клетку и быть не может.

3. Хвостовые сока, очищенные и сгущенные, представляют нам почти в чистом виде нашу будущую кормовую патоку. Ни очистки, ни облагораживания хвостовых соков внутри батареи не происходит, а имеет место лишь прогрессивное, от диффузора к диффузору, с д а б р и в а н и е хвостового сока примешивающимися к нему все более доброкачественными порциями новых диффузорных соков.

4. Анализ очищенных хвостовых соков всегда дает нам точное представление о том, чего мы можем ожидать от смешения их с дальнейшими продуктами.

5. Анализ хвостовых соков представляет единственно верный критерий того, до каких пределов мы можем доводить свое истощение стружки.

6. Крайних пределов выщелачивания следует добиваться не предельным увеличением откачки, а улучшением стружки и снижением доброкачественности кормовой патоки.

7. Суждение о предметах выщелачивания по общему качеству диффузионного или сатурационного соков, возможно лишь в обстановке лабораторных опытов, при полной изоляции продуктов и работы от влияния посторонних факторов.

8. Общей нормы вищелачивания, даже для одного и того же завода и на протяжении одного целого производства, по самому существу быть не может. Рационально регулировать выщелачивание при всяких переменах в сырье или в работе, возможно лишь по анализам хвостовых соков.

9. Максимальный выход, поскольку он зависит от предела выщелачивания на диффузии, получается всегда при совпадении качества очищенного хвостового сока с качеством п р а к т и ч е с к о й патоки того же завода.

10. Предел максимально р е н т а б е л ь н о г о выщелачивания не совпадает с техническим, а всегда на 0,1 до 0,2% выше его.

Величины того и другого индивидуальны для каждого завода.

г. Каменец-Подольский.

(Одержано в редакції 7 березня 1930 р.)

Про властивості й особливості α-ацетоніл-ацетооцтового етеру.

Проф. І. Трефільєв, Д. Єрецький, М. Хелемський.

(З Українського Науково-Дослідчого Інституту цукрової промисловости).

Асистенти: С. Шевяков, Л. Айзенберґ, К. Разумов та студентка Є. Горошкова дослідами своїми довели вже були, що оксонійні похідні з фурану здобувати можна не тільки безпосередньо з сполук, що з замкненим фурановим кільцем, а так само і з γ-дикетонів. Але повинні бути умовини, до того сприятливі, саме, щоб γ-дикетони могли перетворюватись у відповідні гетероциклічні сполуки. Зокрема дослідами цими доведено, що найкраще оксонійні похідні утворюються в міцних розчинах з хлороводневої кислоти та кислоти бромоводневої: ту ж мить зав'язуються комплекси, що зараз таки й осідають чистими та добре витвореними кристалами. Ця реакція на кількісне осідання комплексів разом з тим цікава ще й яко ознака якісна: вона виявляє найменші кількості фуранових кислот, що утворюються серед міцних кислот гальоґеноводневих.

Проте, у цій методі, хоча й зовсім закінченій та опрацьованій, у всіх випадках, описаних попереду, помітно одну особливість: вона не тільки поділяла фуранові похідні на два розряди, один від одного відмінні, але разом із тим і була загадкою, що її навряд чи можна було б розгадати, орудуючи самим досьогочасним невеликим дослідним матеріялом.

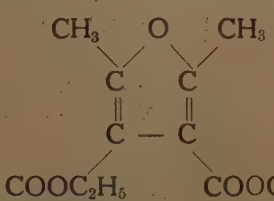
Йдеться про те, що, як улити хоча б кілька краплин чистого брому до одних фуранових похідних, до тих саме, що їх розчинено у міцних розчинах з гальоґеноводневих кислот, то зразу ж осідає сила кристалів, вщерть вповнюючи пробівку; якжеж уливати чистого брому до других фуранових похідних, то утворюється сама густа олія; скристалізувати її не можна ніяким побитом. Крім того, зауважено, що разом із тим, як утворюється густа, нерухлива олія, з розчину вив'язується чимало газуватих гальоґеноводневих кислот.

Отже доводилось визнати, що в напростішім з усіх випадку іде й друга реакція—металепсійна; через те й вив'язується багато бромового гідриду (HBr).

Досліджуючи, одначе, оці всі явища, стаємо перед багатьма труднощами,—що їх навряд чи й передбачали, починаючи досліди; вони бо, ці явища, і до цього часу загадка, і розгадати її покищо не маємо змоги.

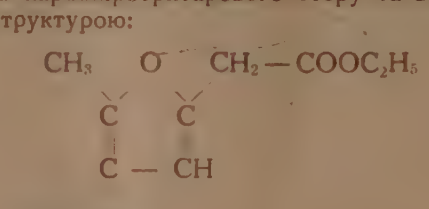
Отже є всякі похідні з α—α′-диметил-фурану; ми не раз робили спроби з ними, здобуваючи оксонійні похідні, тож і можемо, зокрема щодо дикарбонових кислот, таким чином подати справу.

Як узяти, приміром, α—α′-диметил-фуран—β—β′-дикарбонового етеру із структурою:



то, в тих обставинах, коли їх комплекс зав'язується, тобто, коли вливати чистого брому у розчинену в міцній бромоводневій кислоті карбопіротритарову кислоту, то зараз же утворюються тетра-бромопохідні й осідають чистими кристалами; вони не розкладаються, хоча б і гріти їх до 40°—50°; крім того сутки, а то й двоє не розкладаючись (принаймні того непомітно), вони можуть стояти в ексикаторі у звичайній хатній температурі. Отже можна вважати, що даний продукт—це порівняльно станівка сполука.

Далі, якщо замість карбопіротритарового етеру та візьмемо його ізомер —метроновий етер із структурою:



то виходить, що як у розчинений у бромоводневій кислоті метроновий етер обережно вкапувати брому, то скільки б не охолоджувати той розчин та яких би застережних заходів не вживали, все одно кристалізуватися не буде; замість того на споді та по боках у посудині збираються важкі олієсті краплини, а з їх потроху виходять газові бульбашки; взагалі потроху з реакційної посудини починає виходити чимало бромоводню.

У нас не було сумніву, що в цім разі поруч з реакцією звичайною, зауваженою щодо карбопіротритарового етеру відбувається ще й друга реакція—металепсійна, коли, звичайно, з розчину виділяється багато гальоґеноводневих кислот. Але чому, як з карбопіротритарової кислоти утворюється бромістий комплекс, то непомітно, щоб разом із тим вив'язувалась і бромоводнева кислота, так само, чому крім того раз-у-раз утворюються виразні комплексові кристали, а тим часом щодо метроновоґ кислоти, то з'являється тільки густа олія та одночасово починається металепсійна реакція—всі ці питання, на нашу думку, можна було б більш-менш достатньо з'ясувати Баєровою гіпотезою. Гіпотеза ця стосується до того, що з простих етерів так само і з фуранового кільця через уплив від лугуватого етерного кисню можуть утворюватись нетривки сполуки з електровід'ємними групами або первнями, як от, з бромом, з бромоводневою, йодоводневою та з іншою якоюсь кислотою. Приміром, якщо в якомусь фурановому похідному, в молекулі на етерний кисень впливатимуть ті електровід'ємні карбоксили, що лежать близько до його, як от у метроновій кислоті, де один карбоксил є в найближчому до кисню α-положенні, то, натурально, лужні властивості цього етерного кисню будуть слабші; так само і здатність його переходити в оксонійне похідне з метронової кислоти буде менша, ніж, приміром, у кислоті карбопіротритарової, де обидва карбоксили перебувають у β—β'-положенні. Через це саме й електровід'ємний вплив від їх на лугуватий кисень не так вже дуже позначатиметься. Тому то ми й спостерігаємо виразну здатність у карбопіротритарової кислоти давати тривкіші комплекси, добре скристалізовані; їх можна не тільки добре аналізувати, але можна й більш-менш довго держати.

Так само, як оце з'ясовано, здатність карбоксилів впливати електровід'ємними властивостями своїми, так само треба пояснять й зовсім подібні до їх властивості тих гальоґенів, що є в частці. Отже, далі треба буде не тільки брати на увагу властивість електровід'ємних карбоксилів—послаблювати лужні властивості етерного кисню, але вважати також і на те, що такою самою мірою це стосується й до гальоґенів, що є в частці, однаково, чи будуть то металепсійні реакції, чи реакції прилучальні.

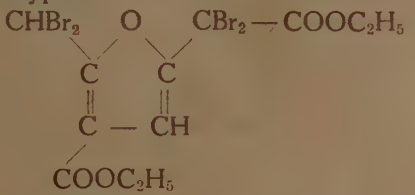
Те, що з карботритарової кислоти утворюються комплекси, а з метронової, особливо у кристалічній формі, їх немає, можна так само пояснити не самим впливом від неоднаково положених у молекулі карбоксилів, але й не однаковою здатністю цих кислот до металепсійної реакції, коли на їх діятиме надмірна кількість гальоґену.

Напевне на карботритарову кислоту та на метронову у попереду згаданому разі впливали обидва ці чинники.

Щождо впливу від карбоксилів, то про неоднакове в обох кислотах положення їх до етерного кисню—була вже мова. А щодо впливу від гальоґену,

що є в одній чи другій кислоті у частці, так про кожну з їх зокрема треба зазначити такі їхні властивості. Ще року 1925. С. Шевяков[1]) зазначив був, що чиста карботритарова кислота, так само й етер з неї—чи кислий, чи й середній—обоє вони ніяк не позначають того, що здатні до металепсійної з чистим гальоґеном чи з бромом реакції. Спроби, як саме у простому соняшному світлі взаємодіють ця кислота та бром, хоча б спроба тяглася й скілька місяців, були ні до чого; кінець-кінцем знову мали вихідний продукт, і бром у йому був не помітний. Але щодо метронової кислоти, то бром у тих самих умовинах добре діє і на саму чисту кислоту, і на етери з неї; маталепсійні продукти зав'язуються хутко, а кінцевим продуктом з цієї реакції завжди був станівкий тетрабромід.

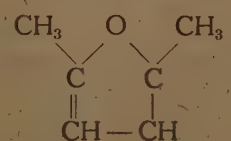
Звернімося далі до тих реакцій, що дають оксонійні похідні з карбопіротритарової кислоти, чи з метронової, якщо вони утворюються, тоді, як діяти чистим бромом на розчини з їх у міцній бромоводневій кислоті. Тут ми спостерігатимемо ось яку різницю. Щодо метронової кислоти та етерів з неї, то крім реакції, коли зав'язуються комплекси, рівночасно починається й металепсія, і водень, що заміщається при вуглецях—а останні в α—α'-положенні—досить бо відомо, що кінцевий продукт—тетрабромід з метронової кислоти—з такою структурою:



Як і слід було б, електровід'ємні групи, як от гальоґени та карбоксили в α-положенні, дуже поменшують лужну якість етерного водню; либонь тому комплекс і не зав'язується. Щось іншого—карбопіротритарова кислота та етери з неї, що про їх, які б не були умови, не зауважено металепсійної реакції, до того ще й обидва карбоксили є в положенні β—β'. Оксонійні сполуки з її зв'язуються завжди кількісно, і це таке типове, що цієї реакції, на нашу думку, можна уживати, виявляючи цю кислоту у різних розчинах, хоч би їх було й обмаль.

Не порушуючи усіх цих вище поданих тлумачень щодо карбопіротритарової кислоти та кислоти метронової та погодившись із тим, що кількість електровід'ємних груп у частці дає змогу відзначити, що серед фуранових похідних складний комплекс може зав'язатись, до того ж, що він буде і тривкий—надалі лишається тільки остаточно ствердити цей загальний висновок та перевірити його на такому α—α'-диметил-фурановому похідному, що в складі його немає жодної електровід'ємної групи, як от, гальоґен або карбоксил.

За найкращий об'єкт до такого дослідження був би, здавалося нам чистий α—α'-диметил-фуран:



Отже ми його і взяли.

Дослідження це у достатній повності зробила була студентка на Хемічному Відділі в Київському Політехнічному Інституті Є. Горшкова. Вона достатньо виявила, що як розчинити диметил-фуран у міцному розчині з бромоводневої кислоти у температурі не вищій за мінус 10 ступенів, а ще краще

[1]) И. А. Трефильев. „Материалы к изучению строения фурановых моно-и дикарбоновых кислот, стр. 218—20.

мінус 13—14 ступенів, то, уливши чистого брому, ту ж мить уся пробірка набирається кристалів, а газоватий бромоводень ніяк не вив'язується. Як температура стане підвищуватись до 0, кристали потроху почнуть братись смолою, а далі, то вони й зовсім повернуться у напіврідку масу, що з неї почне чимало вив'язуватись бромоводня; звичайно, він виходить малими бульбашками.

Як не спитувались були у низькій температурі здобути з материці кристалічного продукту, щоб можна було його зважити та визначити, скільки буде брому—нічого з того не вийшло. Кристалічний продукт, коли його брали на глиняну платівку, в хатній температурі хутко брався смолою. Тож доводилося визнати, що він станівкий тільки в температурі, нижчій за 10 ступнів. Коли ж діяти бромом у хатній температурі на диметил-фуран у бромоводневій кислоті розчинений, то, підливаючи потроху брому, на третій або четвертий день матимемо кінець-кінцем кристалічний продукт; аналіза виявила, що це пентабром-диметил-фуран. Загальні властивості його цілком ствердили, що при даних умовинах реакційних виходитиме тільки продукт металепсійний.

З усіх цих дослідних даних треба зробити такий висновок: поки у диметил-фурані не почнеться металепсійна реакція, він з чистим бромом у низькій температурі утворює кристалічний продукт на тип, як оксонійні похідні. Як температура підвищуватиметься, то й кристали почнуть хутко розкладатися, бо заходитимуть інші реакції—металепсійні, коли, через те, що увіходитимуть частки з електровід'ємних груп гальоґенових, основні властивості етерного кисню меншатимуть; тому то й непомітно, щоб утворювались оксонійні похідні.

Зводячи до купи все це й те, що казано було про карбопіротритарову кислоту та кислоту метронову, покищо треба визнати, що всякі похідні з фурану можуть утворювати комплекс на тип, як оксонійні похідні, остільки, оскільки, поперше не набиратиметься в їх електровід'ємних груп карбоксильних, а подруге, оскільки мала буде здатність їх до металепсійних реакцій тоді, як діятиме вільний гальоґен.

Послідовно опрацьовуючи згадані попереду твердження, що ми зробили їх на підставі всього попереднього матеріялу, здавалося нам вельми цікаво дослідним способом перевірити їх продуктом між диметил-фуран-дикарбоновими кислотами та чистим диметил-фураном проміжним. Це буде α—α′-диметил-фуран-карбонова кислота, тобто, кислота піротритарова. Щоб її здобути, ми цілком відповідно до попередніх дослідів, коли фуранові похідні утворювалися були з відповідних γ-дикетонів, повинні були виходити з α-ацетоніл-ацетооцтового етеру, переводячи його при відповідних умовинах в обробітку в фуранові похідні. Методу, як здобувати α-ацетоніл-ацетооцтовий етер цілком докладно списали Вельтнер [1]), проф. І. Осіпов та Ю. Коршун [2]). За вихідні продукти до того раз-у-раз бувають абож бром-ацетон, абож хлор-ацетон та ацетооцтовий етер, з останнього натрового похідного попереду здобуті.

У нас не було готового бром-ацетона, тому довелося його здобувати за Шоллевою [3]) методою таким робом: на кожні 200 гр. чистого ацетону ми брали 276 гр. брому, потроху завдаючи його повітряним струмком. Туди ж потроху теж додавали 50 гр. мармору. Завдаючи чистого брому, поступінно уливали води мірою у $2^1/_2$ обсягу щодо обсягу узятого ацетону. Реакція до насичення бромом ішла в температурі 28^0—31^0. Як реакція скінчилася, то давано ще трохи мармору, поки не перестали виходити бульбашки, що з вуглевого двооксиду. Потім того, воду відокремили від олійстого шару, старанно промивали водою, а просушивши, фракційонували з тиском у 40 мм. та в температурі від 76^0 до 80^0.

[1]) В. В. 1884 XVII, 67.
[2]) Р. Ж. Ф. О. Х. XXXV, 630.
[3]) В. В. 1896, XXIX, 1555.

Методі—здобувати монобром-ацетона при бутности мармора—ми дали перевагу тому, що гальоґенні похідні, як це зазначив був Кижнер, можуть давати енольні форми, а ці останні у середовищі, що вбирає воду, як напр. міцна гальоґеноводнева кислота, легко густішають та беруться смолою. Тож з погляду практичного—найпридобніше, монобром-ацетон здобуваючи, заводити у реакцію мармуру, уливаючи тоді ж таки води мірою у $2^1/_2$ обсягу.

Надалі ми вживали до синтези здобутого монобром-ацетона ще чистого хлор-ацетона, що його постачала нам фірма „Кальбаум".

Синтезували ми α-ацетоніл-ацетооцтовий етер таким способом: у колбу на 3 літри уливали, яко середовище, літра $1^1/_2$ етилового етеру; етер цей вперед просушувано їдким калієм та металічним натрієм, поки не переставали виходити бульбашки. У середовище це клали 23 гр. дроту з металічного натрію, а дріт той роблено було гнітилом. Потроху через подільчу лійку у тую ж колбу уливали 130 гр. щойно перегнаного ацетооцтового етеру. Колбу крім подільчої лійки тоді ж таки подвійним форхштосом сполучено було з оберненим холодником. Як увесь ацетооцтовий етер вже було улито, колбу з умістком гріли на водяному огрівнику, аж поки усі частки металічного натрію не розпустилися. Далі за порадою В. Коршуна через подільчу лійку завдано надмір бром-ацетону, примірно моля $1^1/_2$. Всього бром-ацетону бралося гр. 95, а якщо брали й хлор-ацетону, то тоді гр. 138.

Хлор-ацетону завдавали потроху та й помітили, що разом з тим реакційна маса рідшала; після того, як скінчили доливати хлор-ацетону, умісток цілі сутки гріли на водянім огрівнику, раз-у-раз сколочуючи; інакше, через те, що натрійний хлорид осідає густим шаром, що тепла не перепускає, у колбі будуть вибухи.

У колбу потім уливали потроху води стільки, щоб натрійний хлорид зовсім розпустився. Етеровий шар, що завжди бува угорі, у подільчій лійці видмежовувався від шару водяного. Водяний шар двічі обробляли щойно взятим етером, а потім того екстраґували. Витяжки з етеру відокремлювали подільчою лійкою та й змішували з материцею. Увесь розчин етеровий становив червоняво-буре течиво; на водянім огрівнику з його перегнано було увесь етер.

Рештку—рухливе течиво, просушивши грудками стопленого кальційного двохлориду, фракційонованим способом перегонили. Через недостатні наші лябораторні засоби, ми не мали змоги в першу чергу фракційонованим способом перегонити, бо малі були вакууми. У кращому разі ми мали до своєї потреби вакуум до 70 мм. живосрібного стовпа; при таких умовах з перегнаного течива мали ми дві такі фракції:

1. фракція від — 75^0—135^0
2. „ „ — 135^0—190^0.

Гадаючи, що в першій фракції були ті продукти, що не синтезувалися, як от, надмірний бром-ацетон, а ще ацетооцтовий етер, ми цю фракцію далі й не опрацьовували. Щождо другої фракції, яка через сутки добре таки була взялася смолою, то, перегоняючи її удруге, ми раз-у-раз укмічали одну особливість, варту уваги, а саме: дарма, що перегін збирали від 135^0, але як удруге перегонили, то перегін знову починав перегонитися від 75^0 з тиском живосрібного стовпа у 70 мм. З цієї причини мимоволі спадало на думку, а чи при перегоні, а може й взагалі від підвищеної температури, чи не починаються, часом, якісь інші реакції, що з їх то й виходить у температурі 75^0 оця низько кип'яча фракція. Щодо найпростішого випадку, то тут треба було б припустити таке: у температурах від 140^0 до 190^0 α-ацетоніл-ацетооцтовий етер з енольною на форму структурою, тобто:

$$CH_3 - C(OH) = C - COOC_2H_5$$
$$CH_3 - C(OH) = CH$$

легко може відчахнути воду, даючи кінець-кінцем фуранове похідне, себто,

піротритаровий етер. Цей останній, як тиск буде звичайний, то перегониться у температурі від 209° до 212°; не помітно також, щоб він і розкладався. Але з тиском у 70 м.м. живосрібного стовпа він, мабудь, частково становить складову частину тієї фракції, що її перегонимо ми у температурі від 135° до 190°.

У такім разі те, що, удруге перегонивши, починає закипати з 75°, з'ясувати можна хіба тим, що складову частину фракції становить, либонь, і творюща вода. Ще раз перегонити при тих самих умовинах ми не вважали за можливе, тому й скористувалися з ласкавої пропозиції проф. І. В. Єгорова—перегонити у його в лабораторії, де є водяний смок з тиском у 25—30 мм. Тут уже з частини перегнаного продукту мали ми такі ось фракції.

Перша фракція у температурі не більше 140° та з тиском у 20 мм. Друга фракція від 140° до 150°, але основну масу перегонили у температурі 147° з тиском у 25 мм.; чим далі—тиск було побільшувано.

Третя фракція від 150° до 160° з тиском у 35 мм.

Четверта фракція від 160° до 170° з тиском у 40 мм. З цієї останньої фракції повипадали кристали. А тому, що тиск далі був би вже за великий, рештку перегонили вже з тиском звичайним; основну масу з перегнаного продукту зібрано було в температурі від 200° до 300°. На другу добу з цієї маси почали випадати кристали цілком подібні до тих, що ми їх мали з четвертої фракції, перегонивши у температурі в 160°—170° з тиском у 60 мм. Коли на увагу взяти ті температурі перегінні, що їх для α-ацетоніл-ацетооцтового етеру дає Ю. Коршун: а саме:

145°—146° з 21 мм.
159°—160° „ 35—31 мм.
161°—163° „ 50—51 мм.,

то треба думати, що в усіх наших перших чотирьох фракціях α-ацетоніл-ацетооцтового етеру або дуже мало, або його й зовсім немає. На цій підставі треба визнати, що через більший тиск та вищу температуру перегінні умовини так змінилися, що вийшли й інші якісь продукти, але не ті, що їх списали були попередні автори. Тому до дослідів наших і взято було цей новий матеріял. Треба було добре та гаразд дослідити олію з перших чотирьох фракцій та кристали, що з неї випали; треба було з'ясувати, якого та олія складу, та яка її природа.

На перший дослід узяли ми кристали з фракції від 160°—170°, що перегонилася з тиском у 40 мм. Як кристали ці перекристалізовано у міцній оцтовій кислоті, то топлінна температура їх показалася у 136°, тобто, зовсім подібна до топлінної температури у чистої піротритарової кислоти; крім того легкість у кристалів та здібність їх з водяною парою перегонитися, а ще кольорова реакція—все це виразно і ясно доводить, що кристали ці не що інше, як піротритарова кислота. Треба ще додати, що із вищого перегону із звичайним тиском у температурі від 200° до 300° також вийшло чимало кристалів, топлінною температурою та властивостями своїми подібних до піротритарової кислоти. Тепер, одначе, через лабораторні умовини наші, ми маємо змогу робити перегін тільки з тиском більшим проти того, як це рекомендували були попередні автори; ми добули тепер чимало прижовтої олії, що кипить у температурі нижчій проти тієї, що в їй кипить α-ацетоніл-ацетооцтовий етер. Постає, отже, питання—яка у цього продукту природа, який на склад він та чому його, як змінено було трохи перегінні умовини, здобуто такого багато. З цього приводу ні Вельтнер, ні Осіпов, ні Коршун ніяких вказівок не дають. Отже, щоб дізнати це, ми змішали третю та четверту фракцію, і одну з того частину, примірно, половину, вмилювали, гріючи з їдким баритом, а другу частину із звичайним тиском перегоняли; мали ми тут на увазі, що піротритаровий етер, коли він справді є у тій сумішці, у температурі 208°—212° цілком перегониться, не розкладаючись. Справді, скоро першу частину вмилено їдким баритом, геть чисто вся олія

розпустилася, а як стали уливати розводненої соляної кислоти—випало багацько кристалів. Перегонивши з водяною парою, здобули ми білі клоччуваті кристали; останні, як їх перекристалізовано було в оцтовій кислоті та просушено, показали топлінну температуру у 136° таку ж, як і в піротритарової кислоти. Другу частину з тії сумішки перегонили у температурі 209°—210°, себто, у температурі, коли чистий піротритаровий етер кипить; вона уся перейшла в перегін. Після того її умилювали баритом, а ще далі обробляли соляною кислотою. Кристали, що з того вийшли, перекристалізовано було потім в оцтовій кислоті; вони показали топлінну температуру у 136°.

На підставі усіх цих дослідів ні найменшого сумніву не може бути в тому, що кожна з тих прижовтих олій, яких ми, побільшуючи тиск, багато здобули, ніщо інше, як піротритаровий етер. Очевидячки, при наших умовинах реакційних він легко утворюється з ацетоніл-ацетооцтового етеру, виділяючи разом з ним воду.

Звідси такий висновок: як здобувати α-ацетоніл-ацетооцтового етеру, а особливо, як перегонити його, то під ті процеси утворюється й багато піротритарового етеру; до того ж, коли тиск буде понад 40—50 мм., тим паче понад 60—70 мм., то з усієї реакційної маси у температурах від 135° до 170° включно відходить піротритаровий етер, а рівночасно утворюється й вода; вона то, як перегонити удруге, втретє й далі, очевидячки й починає перегонитися у температурі 75°; крім того, коли перегонити з таким великим тиском, як от 70—80 мм. та в температурі від 160° до 170°, то піротритаровий етер, що утворивсь був, може разом з тим частково й умилюватись (либонь, як набереться й води), даючи кристалічну піротритарову кислоту з напівчистими кристалами.

Тому нам зовсім зрозуміло, чому Вельтнер[1]), здобуваючи α-ацетоніл-ацеооцтового етеру, обачно уникав був взагалі перегонити його при будь-яких умовинах. Стверджує це, мабуть, і той факт, що Ю. Коршун тільки раз перегнаний α-ацетоніл-ацетооцтовий етер багато разів аналізував; аналізи ті наведено у його в дисертації на стор. 235. Аналізи ці, одначе, і самого автора не зовсім задовольняють, приміром:

	Вилічено:	Показалося:		
	про $C_9H_{14}O_4$	I	II	III
C	58,06	57,27	57,48	57,47
H	7,52	7,46	7,44	7,41

Оці то аналізи, а ще більше уваги Вельтнерові, разом із усіма даними з наших власних дослідів подали нам кінець-кінцем думку, що взагалі під реакцію до α-ацетоніл-ацетооцтового етеру, яка йде у сухому безводяному середовищі, десь-певне, частково утворюються й фуранові похідні.

Принаймні здогадка ця цілком справдилася щодо перегону починаючи із 135°. На цій підставі, отже, ми можемо твердо сказати, що ще перед тим, як почне з будь-яким малим тиском перегонитись α-ацетоніл-ацетооцтовий етер, завжди спершу перегониться етер піротритаровий. Безпосередньо, прямим дослідженням ствердити, що піротритаровий етер кипить нижче, аніж α-ацетоніл-ацетооцтовий етер—навряд чи можливо; кипінна точка в α-ацетоніл-ацетооцтового етеру із звичайним тиском не знать яка, та й взагалі дознати її не можна: при цих умовинах перегінних він зовсім розкладається; але піротритаровий етер навпаки: за відомостями, що їх маємо від попередніх авторів, він завжди, як тиск

[1]) Berl. Ber. 1884 XVII. 67.

буде звичайний, добре перегониться. Одначе, стороною звірити різні температури кипінні можна, хоча б, на такім прикладі: візьмемо подібне похідне в α-ацетоніл-ацетооцтового етеру—приміром, діацетобурштиновий етер; у звичайній температурі це тверде тіло; топиться він у температурі 80°. А як цей γ-дикетон та перейде у фуранове похідне, себто, у карбопіротритаровий етер—то це вже буде течиво, що кипить у 284°, тобто у температурі, коли діацетобурштиновий етер вже не можна перегонити, бо він починає розкидатися. Або, приміром, ацетоніл-ацетон кипить у температурі 190°, а відповідний α—α'-диметил-фуран—у температурі 92°—93°.

Звідси висновок: у γ-дикетонів кипінна температура вища, ніж у відповідних фуранових похідних, що з їх вийшли; отже, перегонячи з малим тиском сировий α-ацетоніл-ацетооцтовий етер, поки він не вийде, ми завжди з нижчих фракцій матимемо фуранові похідні. Це цілком доведено дослідом.

Спостерігаємо далі, що у високій температурі утворюються фуранові похідні, а разом з тим вив'язується й один моль води; тож коли у зовсім безводяному й сухому середовищі з безводяного ж етеру та утворюється α-ацетоніл-ацетооцтовий етер, то годі налягати на тому, начебто у цім процесі не може зайти реакція, що з γ-дикетона у низькій хатній температурі вив'язує воду.

При яких умовинах стає рівновага в системі—нам те, звісно, не відомо, але перевірити цю реакцію щодо кількости чистого α-ацетоніл-ацетооцтового етеру, що під цю реакцію утворюється, ми вважали за можливе таким способом. Свого часу, Кнорр[2]) добре опрацював був методу, як з диацетобурштинового етеру здобувати ацетоніл-ацетону.

Зовсім природно ми вважали, що таким способом можна здобути з α-ацетоніл-ацетооцтового етеру й ацетоніл-ацетону. Отже була б змога таким чином через кількість добутого ацетоніл-ацетону визначити у реакційній сумішці й кількість незмінного α-ацетоніл-ацетооцтового етеру. Реакцію звичайно роблять у лужному середовищі насиченим поташем. Певна річ, фуранові похідні, що утворюються при цих умовинах, будуть тривкіші, тож із їх ми й здобуватимемо тільки піротритарову кислоту з її етеру; далі вже не трудно було б і відокремити її від того ацетоніл-ацетону, що утворився. Дослід провадили ось яким порядком.

Узято було 93,15 гр. сирового, неперегнаного α-ацетоніл-ацетооцтового етеру; до його улите було 1200 кб. см. 20-відсоткового K_2CO_3; далі сумішку цю гріли приблизно $1^1/_2$—2 години й нарешті перегонили її.

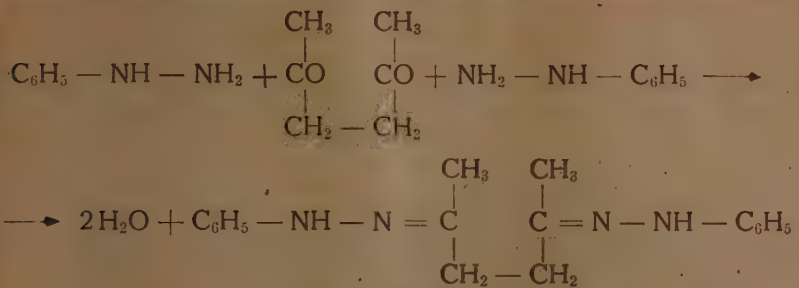
Побічних продуктів, що їх перегонилося до 105°, ми не досліджували. Але фракцію, що перегонилася у температурі 186°—195°, та була на вигляд, як прижовта маса, і чимало її було—перегонили вдруге у температурі 187°—191°. Малу частину цієї останньої фракції, що перегонилася понад 191°—також не досліджували. Середня фракція на вигляд, як жовта олія, розпускається у воді, у спирті та в етері, а з етеровою та спиртовою парою перегониться; це—прикметне для ацетоніл-ацетону.

На аналізу воліли ми з ацетоніл-ацетону здобути ацетоніл-ацетонового дигідразону; його то й досліджувано увесь дальший час.

Ацетоніл-ацетоновий дигідразон здобули ми таким робом: узявши 5 краплин феніл-гідразину та 3 краплині оцтової кислоти льодової та 5 кб. см. води, уливали до тієї сумішки кілька краплин досліджуваного продукту. Кристали, що там зав'язалися були, вибирали, звичайно, на другий день та й перекристалізовували з водяного спирту. Помічено було раз-у-раз, що залежно від умовин всяких, кристали виходили на вигляд не однакові. Реакція до дигідразон-ацетоніл-ацетону іде звичайно так:

---

[2]) B. B. 22, 1889, 160.



Здобувши за звичайною методою на холоді кристалічний продукт, тричі його потім перекристалізовували, але кожного разу кристалів було усе менше та менше: перекристалізований продукт брався смолою; це трохи перечило тому, що про його писано було—начебто це станівкий дигідразон-ацетоніл-ацетон. По третій кристалізації виходив продукт, що його топлінна температура була 85°, хоча попередні автори й подають температуру—119°—120°. Щоб добути дигідразон-ацетоніл-ацетону, узято було нову порцію з перегону у 187°—191°.

Топлінна температура в здобутому продуктові показалася у 98°—99°, а в гідрозона повинна була б бути 118°—120°. Дослідили ми й деякі попередні фракції. Виявилося, що з фракції чистішої і яснішої виходили темні кристали, що топлінна температура їх була 97°—98°, а з фракції темної—чисті кристали з топлінною температурою у 98°.

Через нещасливі спроби—здобути ацетоніл-ацетонового дигідразону, коли раз-у-раз виходили продукти з топлінною температурою 90°—98°, мусіли ми поставити перед собою ось яку гадку: мабудь що добутий продукт не що, як моногідразон, можливо, що розчинивши його у невеличкій кількості спирту, він долучатиме й другу групу феніл-гідразонову, даючи дигідразона.

По невдатних спробах добути у звичайній температурі дигідразони-ацетоніл-ацетону, ми вирішили ту ж саму реакцію зробити, помалу гріючи на водянім огрівнику до 90° на той зразок, як роблять цю реакцію здобуваючи феніл-гідразону з 2—4-динатробензойного альдегіду [2]).

Реакцію до дигідразону провадили ми таким робом: брали 3 краплині оцтової кислоти льодової та 2 краплині феніл-гідразону, та 5 кб. см. води; до цієї сумішки уливали кільки краплин досліджуваного продукту та 1 кб. см. спирту. Сумішку цю гріли потім на водянім огрівнику з $^1/_2$ години.

Як кипів розчин, маса ця була рідка; відреаґувавши, вона збиралася на споді і була вже напівридка й стоплена, а як вичахала, то враз кристалізувалася.

Здобутий продукт ми двічі перекристалізовували у гарячому водяному спирті. Виходили кристали, ясно-жовті на колір, але проти передніших вони не так хутко темніли й не так хутко розкладалися. З того ми впевнялися, що оце то й є шуканий ацетоніл-ацетоновий дигідразон. Далі ми ці кристали просушували в ексикаторі над сірчаною кислотою та в атмосфері з вуглевого двооксиду.

Показалося, що топлінна температура їм 118°—119°, хоч література й подає—120°.

Далі здобутий продукт було заналізовано.

Визначено:		Вилічено:	
C	73,39	C	73,41
H	7,71	H	7,53
N	19,05	N	19,04

[2]) Rosenthaler, 538.

Отже дані з аналізи, так само й топлінна температура одкидають най менші сумніви в тім, що продукт цей—справді не що інше, як ацетоніл-ацето новий дигідразон; з цього виходить, що за методою Кнорра, умилюючи вуглекислими лугами α-ацетоніл-ацетооцтовий етер, матимемо з його чист ацетоніл-ацетони кількістю у 60—62%, себто, стільки, скільки Кнорр добува їх з діацетобурштинового етеру.

Слід зазначити, що завжди треба цій останній методі давати перева перед тією, коли ацетоніл-ацетону здобувають з діацетобурштинового етеру вона бо, ця метода, дешевша та й сливе кількісний добуток дає. Раніш ужи вали були на це діацетобурштинового етеру, а він продукт дорогий, бо йог здобувають реакцією з чистим іодом; вихідні ж продукти у нашому способі— хлор-ацетон та ацетооцтовий етер—дешевші.

Гадаємо, що надалі в техніці наш спосіб виробляти ацетоніл-ацетон н продаж проти інших способів буде рентабільніший. Отже те, що ацетоніл-ацето можна здобувати із сирового, неперегнаного й неочищеного α-ацетоніл-ацето оцтового етеру сливе у кількісному добутку—це, певна річ, виправдує Вельтнерову перестороrу, що очищати цей продукт перегоном та ще й з ве ликим тиском—рисковито, бо багато його може й у диметил-фуран перейти

Тож ми вважали за потрібне ті фракції, що перегонилися в лябораторі проф. І. В. Єгорова з тиском у 25 мм. та в температурі 140°—150°, на спроб ще раз обробити водяними розчинами з поташу; мали ми на меті, хоча частково виявити там ацетоніл-ацетон, тим самим перевіривши й скільки в ті фракції буде чистого ацетоніл-ацетооцтового етеру. Задля того ми згадан фракції гріли з поташем та екстраґували етером; з того мали ми дві витяжки

а) вишневого кольору,

б) олійста темнобура беручка маса.

Обидва шари розділено було, а до другого олійстого улито ще для ек страґування етеру, потім того зекстраґовану частину злили у першу порцію

Далі перегонили екстракт вишневого кольору. Наприкінці перегону, я температура була 70°, з етером пішла й олійста маса, що одгонила характе ристичним ганусовим пахом.

Решту од перегону, що у проходячому світі була на колір, як чай фракційнували і з того мали:

першу фракцію, куди у температурі 130° одійшло безкольорове течиво

другу фракцію, коли температура хутко підвищувалася, мали з того, щ одійшло у 170°—200°.

(197°—зеленуватожовте течиво);

третю фракцію з того, що одійшло у температурі 200° й до 240°, н колір вода темніша, жовтогаряча, трохи бура;

нарешті четверту мали з того, що одійшло у температурі понад 240° це темнобуре течиво, воно частково вкристалізовувалося.

Отже, оброблявши продукта поташем, мали ми у температурі понад 200 дві чималі кількістю фракції. Це виразно показує, що всяким способом пере гонивши α-ацетоніл-ацетооцтовий етер, матимемо завжди чимало кожного фу ранового похідного, а це знову підтверджує малі добутки ацетоніл-ацетону що кипить нижче 200°.

Це й навернуло нас на думку, що продукт від взаємодіяння хлор-аце тону з натр-ацетооцтовим етером слід обробляти поташем безпосереднє, нія його не перегонивши. Як саме ішла ця робота та які з того наслідки були— про це писано вже попереду. Таким побитом, у фракції, що від 145°—150 без сумніву, буде багато кожного фуранового похідного. Під впливом по ташу вони в ацетоніл-ацетони не переходять. Отже дані з останніх дослід показують, що через α-ацетоніл-ацетон, що є у 135 ступневих та вищих фра ціях, цього продукту виходить геть менш, але фуранових похідних натоміст виходить куди більше. Ми певні того, що, перегонивши з тиском у 20 мм., ще краще у 15 мм. живосрібного стовпа, чистого ацетоніл-ацетону було

куди більше. Але до нашої лябораторської роботи був тільки вакуум на 40—50 мм., тож треба гадати, що в усіх продуктах, перегнаних вище 135°, є чимало фуранових похідних.

Отже, як це ми зазначили вже на припочатку роботи своєї, роблячи спроби закільчити γ-дикетони (зв'язати кільце у дикетонів), а разом з тим і утворити комплекси, воліли ми, засновуючись на попередніх дослідах та зважаючи й на Вельтнерові пересторогн, уживати краще у дослідах своїх сирового, неочищеного продукту, що його здобували ми з натр-ацетооцтового етеру та хлор-ацетону, змивши його лише водою та гаразд просушивши. З цього продукту, ми певні були, можна було куди більше добути ацетоніл-ацетооцтового етеру, аніж із тих фракцій, що їх мали ми, перегонивши з тиском у 40—50 мм.

Дослідження всіма сторонами провадили так, як це радили з одного боку К. Разумов, а з другого Є. Горошкова; отже, брали гр. із 10 сирового α-ацетоніл-ацетооцтового етеру та й розчиняли його цілком у міцній бромоводневій кислоті; як сумішка прохолола, укапували тоді брому. Ту ж мить у розчині з'являлася темна густа олія. Як повертати пробівку з нею, то в олійній масі тій помітно було скількісь кристалів. Згодом ті кристали потроху зникають, а з густої напіврідкої маси починає виділятись чимало бромоводневої кислоти.

Така ж сама картина, як і списана в Є. Горошкової, що робила спроби з чистим ацетоніл-ацетоном, здобуваючи комплекси. Але під потомну реакцію металепсійну, як додати одного електровід'ємного карбоксилу, кристали навіть у низькій температурі зникають, а вся напіврідка маса видає далі самі тільки металепсійні продукти.

На третю, четверту добу знову почали у густій масі зав'язуватись кристали; вони вже були станівкіші й не розкладалися. Далі, треба було сподіватись, що виходитиме вже й пентабромід з піротритарової кислоти. Його списав вже був Пааль, що здобував його за трохи іншою методою; тож іще далі провадити досліди свої в цім напрямі—не вважали ми за потрібне.

А покищо з цих даних можна зробити такий висновок: піротритарова кислота властивостями своїми ближче підходить до α—a'-диметил-фурану, аніж до кислоти карбопіротритарової, будучи поміж ними.

Можливо, що уживаючи ще нижчих температур, можна було б спостерігати іще більше комплексових кристалів, але не маючи певности, що нам доводилось орудувати чистим вихідним продуктом, дослідів своїх в цім напрямі ми вже далі й не провадили.

(Одержано в редакції 23 серпня 1929 р.)

До питання, як визначати дійсну кількість цукру в шлямі з натискних цідил у зв'язку з новими поглядами на хемізм у сатурації.

Інж. Л. Шнайдман.

Скільки саме пропадає цукру у шлямі з натискних цідил та яка найкраща метода його визначати—це питання дебатують останнім часом по спеціяльних періодичних виданнях, і наших і за кордоном.

Уніцівська лябораторія, що робила на Верхняцькій цукроварні спробу науково контролювати виробництво, порівнювала наслідки з контролювання втрат на цукрі в шлямі за методою Sidersky-Ost'a і Л. Шапіра. Оцінюючи ті наслідки, лябораторія зробила висновок, що загальні втрати на цукрі на цідилогнітній стації найкраще обчислювати, аналізуючи рідкий шлям [1]).

[1]) Н. З., вип. 6—7—8, VIII, 1929.

Визначавши на тій таки цукроварні протягом однієї зміни кількість цукру у шлямі з натискних цідил—виявили отщо: у тому шлямі, що з-під перемішувалки, цукру було—2,61%, а в тому, що з-під цідилогніта—1,58%, отже різниця становить 1,03%.

Подібну спробу робив також і I. Kadlec [1]). Заналізувавши невисолоджений шлям з першої сатурації, він визначив, що на 300 гр. шляму показалося за першим дослідом 33,39 гр. цукру, а за другим дослідом—31,22 гр.; змінивши аналітичну методу, а саме, тричі нагріваючи цукор з водою у температурі 82°, себто, тричі таким робом виполіскуючи цукор з шляму—виявив, що на 300 гр. того самого шляму було 67,95 гр. цукру, а за другим дослідом—84,11 гр.

Інженер F. Herles, перевіряючи наслідки з Kadlec'ових дослідів та беручи на лік сухі речовини в шлямі, що їх там від 30—40%, на підставі Kadlec'ових таки даних вилічує, що цукру в сатураційному сокові має бути від 32,35%—37,75%; це, на його думку, є абсурд [2]).

Інженер I. Hamous [3]) вищезгадане явище пояснює тим, що колоїдні органічні речовини у шлямі з натискних цідил адсорбуються.

Д-р Claassen ще р. 1922 укмітував був, що у шлямі з натискних цідил, щойно взятому, цукру на кількість буде менше проти того, як той шлям заналізувати, уперед його розводнивши.

Spengler та Brendel [4]) констатують, що коли визначати цукор за звичайною методою, то знаходимо його менше, ніж тоді, коли визначати його у розводненому шлямі, або в тому шлямі, що попереду зберігався вже певний час. Дослідники ґадають, що колоїдні осади, що є в шлямі з натискних цідил, твердо тримають цукор. Здобути його можна, на їхню думку, тільки довго обробляючи шлям гарячою водою.

Отже всі вище зазначені дослідники стоять на тому, що звичайною аналітичною методою виявити можна хіба часткову утрату на цукрі у шлямі з натискних цідил, а щоб визначити дійсну кількість його—то на те потрібні інші аналітичні методи.

Одначе, ці дослідники не обґрунтували як слід цього явища; пояснити це можна тим, що втрати на цукрі на цідилогнітній стації не можна розглядати окремо від процесів дефеко-сатураційних; тож тільки в повній мірі дізнавшись фізико-хемічних явищ в сатураційнім казані, можна буде розв'язати питання, що нас цікавить.

Досі, як відомо, немає ще загально визнаної теорії щодо хемізму в сатурації. Наші власні висліди в цій царині, що їх роблено в лабораторії Л. Т. И., за керуванням проф. В. Яновського, у дуже стислій формі опубліковані у Н. З. [5]), але вони проте захитали в головному сучасні погляди на хемізм у сатурації. Мабуть що самою теорією про вуглевапняні цукрати (без додаткових гіпотез та міркувань) не можливо з'ясувати—„чому саме видима кількість цукру у шлямі з натискних цідил не дорівнює дійсній кількості його". Тимчасом, прикладаючи до цього явища нові погляди на хемізм у сатурації, що ґрунтуються на адсорбації у розпущеній вуглянокальційній солі, можна і пояснити його і науково обґрунтувати.

У нашій статті „О неопределенных потерях сахара на дефеко-сатурации" [6]) зазначено було, що коли гарячим способом сатурувати чистий цукрововапняний розчин, то поляризація відгазованого до невтральної або близької до неї реакції розчину буде менша, ніж поляризація вихідного розчину цукрового, а лужність розчину з осадом разом буде більша проти лужности у відцідку.

[1]) Z. f. d. z. d. C. R. № 51, VIII, 1929.
[2]) Z. f. d. z. d. C. R. № 2, IX, 1929.
[3]) Z. C. R. 2, 1929.
[4]) Z. d. v. d. D. Z.-I., 79, 1929.
[5]) H. З. V. 1928, ст. Критика теории химизма сатурации.
[6]) H. З., V, в. 10, 1929.

Спроба № 4 у згаданій роботі виявляє, що втрата на цукрі у відгазованому чистому розчині цукровому становить 1,33, або 1,12% щодо ваги завданого цукру.

Із спроби № 2 видно, що пересічна лужність (у 12 визначеннях) соку з І-ої сатурації з осадом разом становить 0,15, а відціджу—0,075 гр. CaO на 100 кб. см. розчину.

Щоб більш переконати, наведемо наслідки спроб, що ми робили їх у лябораторії Л. Т. И. року 1925—26.

Спроба № 32.

Узято цукровий розчин з поляризацією у 61,9; з нього зроблено ціджений цукрово-вапняний розчин, лужність його за фенол-фталеїном=1,499, а поляризація з невтралізацією дорівнює 61,59.

Спочатку колбу, що з цукрово-вапняним розчином, у навспак поставленому холоднику, нагрівали до 80°, а потім у ту колбу впускали CO_2, поки лужність у відціджу за фенол-фталеїном не показувала 0, а за метил-оранжем—0,028 CaO на 100 кб. см. розчину; далі, щоб збутися зайвого вуглевого двооксиду, перепускали через колбу повітря; вихолоджували до 18°, та перецідивши, поляризували.

Поляризація відціджу—61,4°.

Поляризаційне спадання: 61,9—61,4=0,5%.

Найбільші кристали у добутому осаді $CaCO_3$—0,4—1,8 мікрона.

Спроба № 38.

Узято цукровий розчин з поляризацією 63,75. До 100 кб. см. розчину додано 2,7340 гр. CaO. Вапно добували, випалюючи мармур. У вапні тому було CaO—86,7%; отже додано до розчину вапна:

$$\frac{2{,}734 \cdot 86{,}7}{100} = 2{,}2794 \text{ гр.}$$

Крізь нецідженый цукрово-вапняний розчин перепускали потім CO_2, додержуючи температури у 90°, аж поки не позначилась невтральна реакція за фенол-фталеїном.

При колбі був холодник, навспак поставлений; але, щоб облічити можливу від парування утрату на воді, колбу з умістом перед газуванням та після газування важено.

По сатурації через колбу перепускали повітря, щоб у йому не було CO_2.

Колба перед сатурацією важила . . . . . 256,6540 гр.

а після сатурації . . . . . 258,0290 гр.

доважка від CO_2 (яко різниця вагова)—1,375 гр., а теоретична доважка від CO_2 за реакцією з CaO:

$$\frac{2{,}2794 \cdot 44}{56} = 1{,}786 \text{ гр.}$$

Таку різницю між доважкою спробною та теоретичною (1,786 — 1,375 = = 0,411 гр.), маємо тільки через те, що частина води випарувала.

Поляризація відціджу з сатурованого розчину . . . . . 63,4°

Поправка до поляризації на випар . . . . . 0,36°

Дійсна поляризація газованого розчину . . . . . 63,04°

Утрата на поляризації, підчас сатурування 63,75 — 63,04 = 0,71°.

Кристали в осаді $CaCO_3$ завбільшки 0,9 мікрона. Отже з наслідків цих, що доведені ще й багатьма іншими спробами, без найменшого сумніву виявляється, що навіть хемічно чистий цукрово-вапняний розчин, коли його гарячим способом сатурувати до невтральної, а чи до неї близької реакції, матимемо проте утрату на цукрі в відціджу.

Явище це в суті своїй буде нам зрозуміле—коли хемізм у сатурації ми уявимо таким чином [1]).

1. Коли вуглекислим способом сатурувати цукрово-вапняний розчин, чи надмір додаючи вапна, а чи й до міри, знов же чи гріючи його, а чи й ні, то це виявиться у хемічній реакції між кальційним моноцукратом, що є в розчині, та вугляним газом за рівнянням $C_{12}H_{22}O_{11}CaO + CO_2 = C_{12}H_{22}O_4 + CaCO_3$.

2. У перший період сатурації вуглекальційна сіль, що тоді утворюється, з розчину не виділяється, а утворює амфіони; частки у тих амфіонів більші 0,001—0,01 мікрона, можуть у змуленому стані зоставатись у розчині; це так зв. колоїдний розчин з крейди у цукрово-вапнянім середовищі.

А що в першій стадії сатурації колоїдний розчин з крейди дійсно є—то це видно от з чого.

а) Як додавати до розчину йонів високих знаків та йонів комплексних (KCN_3, K_3FeCy_6, $(NH_4)_2S$), то $CaCO_3$ зсідається.

б) З'являється опалесценція розчину у відбитому світлі (блакитнявосиній колір).

в) Розчин стає дуже в'язкий.

г) $CaCO_3$ розпускається у цукрово-вапняному розчині без якоїсь певної міри (доведено дослідами).

3. Друга стадія сатурації позначається тим, що лужність зменшується, отже складаються умовини, сприятливі до того, щоб амфіони розросталися в поліамфіони, а як Ph буде відповідне до ізоелектричности колоїдного розчину, то й з усіх поліамфіонів складається одна хемічна частка, себто один поліамфіон—драґлі.

4. Коли додавати до газованого розчину рухливих йонів, наприклад (OH), то це перешкоджатиме поліамфіонам утворюватись, бо тоді обмінюючись постійно із йонізованим сильно електролітом, вони раз-у-раз розриватимуться. Тому, коли додавати до цукрово-вапняного розчину NaOH, то розчин драґлітиме, хоча б і дуже мала була лужність; остання з'являється вже через гідролізу Na_2CO_3, а Na_2CO_3 утворюється, як сатурувати NaOH, по тому як уже ввесь моноцукрат кальційний прореаґував. (Про нашу спробу з NaOH див. у ст. „Критика теории химизма сатурации").

5. Найменша швидкість, коли кристалізуються драґлі, відповідає ізоелектричній точці драґлів; швидкість ця більшає, коли починає від ізоелектричної точки звертати до кислотности; це буває у третій стації сатурації.

6. Як сатурувати цукрово-вапняний розчин холодний (10—15°), тоді вуглекальційні драґлі рідшають куди повільніше, ніж коли сатурувати гарячий розчин, бо в першому разі драґлі дуже помалу кристалізуються. Кристали у добутій при цьому $CaCO_3$ в міру того, як вищає температура в сатурації,—меншають.

7. Адсорбція для вуглекальційної соли, добутої, коли сатурувати холодний цукрово-вапняний розчин (10—15°), сягає максимуму, коли розчин драґліє, а зменшується до 0, коли драґлі цілком викристалізуються. Але це зовсім не залежить від того, коли саме та кристалізація заходить, чи тоді, як драґлі ціднять, та вони кристалізуються, а чи тоді, як іде дальше сатурування та як меншає лужність розчину; останнє буває у третій стадії.

У відцідку з цукрово-вапняного розчину, що перед невтральною або до неї близькою реакцією газований, цукроза буде остільки ж концентрована, як і в вихідному розчині цукровому (це доведено багатьма спробами).

8. Коли кристалізуються вуглекальцієві драґлі, що добуті у високій температурі (75—90) у цукрово-вапняному середовищі, то скорість у кристалізації вельми більшає; це зв'язане з більшою у підвищеній температурі активністю (йонізацією) води.

---

[1]) Головний спробний матеріял, що на ньому засновано погляди наші на хемізм у сатурації, подано коротко у надрукованих вже статтях: „Критика теории химизма сатурации" та „О неопределенных потерях сахара на дефеко-сатурации".

9. Коли сатурувати у високій температурі (75—90°) цукрово-вапняний розчин, хоча б і до невтральної реакції, то вуглекальційна сіль, через те, що багато з'являється кристалізаційних осередків і кристали ростуть дуже поволі, виділяється дрібнісенькими часточками, завбільшки з мікрон, або його частини, з вельми широкою контактною поверхнею, що придатна раз-у-раз адсорбувати речовини з розчину. Адсорбція більшає, коли вищає температура в сатурації та коли додати більше вапна на дефекації.

Отже, виходячи з нових поглядів на хемізм у сатурації, можна у повній мірі з'ясувати те явище, що його зауважили були вищезгадані дослідники, дізнававши дійсної кількости цукру в шлямі з натискних ціділ.

Як розводити шлям або многократно обробляти його у високій температурі водою, то з того частина адсорбованої цукрози та адсорбованого моноцукрату кальційного знову перейде у розчин.

Як відомо, розчинена речовина адсорбує закономірно (Фрайдліхова ізотерма) і як адсорбенту буде щодо кількости однаково, то адсорбція залежатиме від того, який саме на концентрацію буде розчин з адсорбованої речовини. Коли розводити шлям, що цим порушуємо рівновагу між адсорбованою кількістю цукрози й кальційного моноцукрату та неадсорбованою кількістю їх, себто порушуємо рівновагу концентрації їх у розчині; тому, як додати води, то це спричинюється до відадсорбаційного процесу, коли частина цукрози знову переходить у розчин.

Отже з цього виходить, що жодною теперішньою методою аналітичною не можна достатньо визначити, скільки саме в дійсності пропадає у шлямі з натискних ціділ цукру; але приблизно визначити проте можна, коли розводнювати хус у високій температурі. Щоб уся адсорбована шлямом цукроза перейшла в розчин, для того довелося б шлям дуже розводнити.

Як вже доведено багатьма спробами, вуглекальційна сіль, що виділяється під сатурацію, адсорбує не саму цукрозу, а й вапно. Беручи на увагу наслідки з спроб [1]), можна гадати, що крейда адсорбує з розчину вапно та цукрозу не як цілий комплекс—моноцукрат кальційний, а тільки адсорбує окремі йони його, бо адсорбовані маси щодо кількости своєї не відповідають простим кратним молекулярним відношенням.

Одначе, річ певна, що як є контактна поверхня, то адсорбована маса CaO та $C_{12}H_{22}O_{11}$ співдіють, утворюючи кальційний моноцукрат, а границю цій реакції буде, либонь, та рівновага, що стане між концентрацією моноцукрату, що в розчині, та концентрацією моноцукрату, що в адсорбенті.

Станівку рівновагу у відгазованому цукрово-вапняному розчині можна означити таким рівнянням:

$$\underset{\text{у розчині}}{mC_{12}H_{22}O_{11}CaO,nC_{12}H_{22}O_{11}} \rightleftarrows \underset{\text{в осаді}}{xC_{12}H_{22}O_{11}CaO,\ yC_{12}H_{22}O_{11},zCaO}$$

Як шлям розводнити, то ця рівновага, через те, що концентрація цукрози та моноцукрату в розчині зменшується, порушується, а тому й адсорбаційний процес повертається на відадсорбаційний, виділяючи адсорбовані речовини в розчин. Коли шлям довго лежить, тоді вапно й моноцукрат кальційний реаґують з CO_2, що в повітрі, і з того витворюються $CaCO_3$ та $C_{12}H_{22}O_{11}$. Через цю реакцію порушується рівновага між адсорбентом ($CaCO_3$), щодо кількости його, та цукрозою, що адсорбується; разом з тим цукроза, що виділилась, переходить у розчин, коли обробляти шлям водою. Через те, аналізувавши шлям по тому, як він якійсь час пролежав, виявимо, що в ньому цукрози буде більше проти того, як у щойно взятому шлямі. Це помітили і Spengler, і Brendel.

З наведених вище міркувань можна зробити вельми важливий висновок, а саме: щоб менша була утрата цукру у шлямі з натискних ціділ, себто, щоб постійна адсорбція поменшала, треба послабити концентрацію моноцукрату

[1]) Н. З. V. „Критика теории химизма сатурации" та „Неопределенные потери сахара на дефеко-сатурации".

кальційного у відгазованому розчині (сокові), або теж саме, на сатурації треба додержувати найменшої лужности.

Щоб визначити, скільки дійсно цукру пропадає у шлямі з натискних цідил, треба було б, як про те вже вище писано, без кінця багато шлям розводнювати, а проте найприблизніше визначити цукор можна ось яким способом.

У колбу завбільшки 200 кб. см. вміщають $^1/_2$ норм. доважки густого шляму з натискних цідил, далі доливають туди близько 170 кб. см. гарячої води, потім сколочують ввесь той уміст, невтралізують оцтовою кислотою (за фенолфталеїном) та, раз-у-раз сколочуючи, нагрівають у водянім огрівнику до температури 85—90°. Далі удруге невтралізують розчин оцтовою кислотою, проясняють його, доливають колбу до позначки 200 у температурі 20° та й поляризують у трубці в 400 мм. Поляриметровий показ, як його помножити на 1,98—визначить, скільки у шлямі цукру.

Примітка: 1,98—поправковий коефіцієнт до розведеного розчину, обличуючи обсяг крейди, то як питома вага її 2,9, а в шлямі його 50%.

Таким чином, змінено вживану методу, як визначати цукор у шлямі з натискних цідил. Зроблено це одначе для того, щоб утворити найсприятливіші обставини (вельми розведений шлям та висока температура), в яких почався б відадсорбаційний процес.

Не маючи змоги на практиці в цукроварні перевірити попереду згадану методу, що базується на самих теоретичних міркуваннях, прохаю хеміків, що працюють на цукроварнях, випробувати цю методу на виробництві, а наслідки з того подати до „Наукових Записок".

(Одержано в редакції 12 листопада 1929 р.)

Determination of the Actual Sugar Content in the Filter-Press Cakes in Connection with the Modern Point of View Upon the Chemistry of Saturation.

L. Shneidman, Eng.

Summary.

With the present well treated methods of sugar loss control in the filter-press cakes is being defined only the apparent sugar content which is less than the actual one, in virtue of the adsorption of sucrose and calcium monosaccharate by chalk obtained at the course of hot saturation in very small cakes.

Adsorption rises with increase of the quantity of adsorbent, or with the quantity of lime introduced upon defecation also with the rise of juice density and temperature of saturation yet with other similar conditions it depends upon the ultimate alkalinity of the saturation juice, increasing with the rise of same.

Determination of the actual sugar content in the filter cakes is theoretically possible only when the cakes are in a highly diluted state.

Determination of the sugar content in the filter-press cakes with the greatest accuracy is possible by treating the filter-press cakes with water at raised temparature, keeping the latter in a degree of dilution admitted for analysis and with decomposition of calcium monosaccharate by acetic acid.

Висушування цукрових буряків у високій температурі.

Проф. І. Б. Мінц та інж.-техн. Г. С. Бенін.

(З лабораторії цукро-бурякового виробництва Українського Науково-Дослідчого Інституту Цукрової Промисловости).

П'ятирічний плян розвитку цукрової промисловости, що його розробив Цукротрест, уперше переносить на практичний ґрунт питання про сушіння й перероблення цукрових буряків в державному розмірі. Цей плян запроєктував, поруч із „методами, які вже випробувано та в достатній мірі використано на практиці", ще „нову реконструктивну методу", що змінює основний елемент виробництва, себто характер сировини".

Метода сушіння та перероблення вже висушеного буряка не тільки є основа вихідного оптимального пляну, де запроєктовано будівництво 245 сушильних аґреґатів і пристосування 24 виробень до переробляння сухих буряків, але також і відпровідний варіянт передбачає установити 46 сушарок на буряки, які далі перероблятимуть на трьох цукроварнях.

Слід гадати, що в зв'язку з загальною колективізацією сільського господарства, натиск сировини вимагатиме устаткувати в районах цукроварень ще більше сушильних аґреґатів. Отже, за наших умов питання про висушування та переробляння сухих буряків має особливий практичний інтерес. А проте, не вважаючи на низку дослідчих робіт, які з'явилися останніми часами в російській і закордонній літературі, все ж іще досі не вироблено найдоцільнішої, економічно найвигіднішої схеми, як самого сушіння, так і дальшого переробляння сухих буряків.

Щоб раціонально перевести процес висушування цукрових буряків, треба взяти на увагу такі основні моменти: 1) тривалість висушування й 2) температуру висушування. Ці два чинники слід комбінувати так, щоб звести до мінімуму втрати цукру від сушіння, а також щоб висушена стружка залишалась ясна на вигляд, і в ній не було пригорілих частинок. Наявність оцих частинок у стружки на дальшій переробці буряків спричиняється до утворення дуже забарвлених соків.

У попередніх роботах інж. Г. С. Бенін [1]) досліджував вплив тривалости висушування в температурах 100^0 і 120^0 на втрати цукру і дійшов висновку, що 1) при всіх інших однакових умовах втрата цукру тим більша, чим триваліші процеси сушіння та 2) висушування можна провадити при температурах вищих за 100^0, але треба тільки пильно стежити за станом стружки в сушарці. Оця стаття присвячена питанню, як сушити цукровий буряк у вищих температурах, бо вони вигідніші з теплотехнічного погляду.

Щоб характеризувати вплив температури на міру економічности сушіння, вважаємо за достатнє подати діяграму ч. 1, що її склали проф. Лебедів та Стабніков [2]). Ця діяграма показує, як змінюється витрата тепла на випаровування 1 кгр. води, залежно від температури повітря, що надходить до сушарки. Діяграма передбачає такі умови: відносна вологість повітря, що виходить з сушарки—70%, повітря, що надходить до калориферу—90% і температура його—0^0. На вісі абсцис відкладено температури; на вісі ординат—витрати тепла в кальоріях.

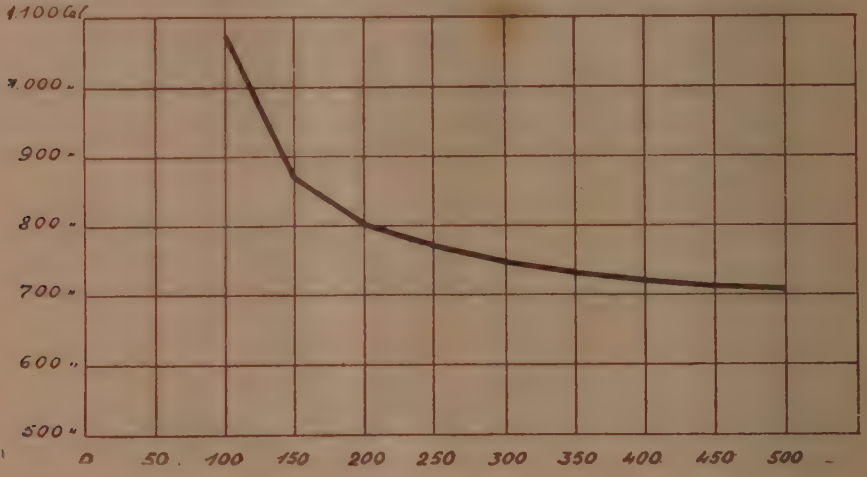
Із цієї діяграми видко, яку велику перевагу при висушуванні буряків обіцяє застосування високих температур. Але ж тут виникає питання, яку максимальну температуру можна уживати, висушуючи цукрові буряки, щоб не порушити жадної з вимог для нормального висушування стружки, на які вже вище вказано.

---

[1]) Инж.-техн. Г. С. Бенин.—К вопросу о консервировании свеклы путем высушивания. Н. З., т. 4, стор. 253; т 5, стор. 49. C.Z. 1927, 1314; 1928, 389; D. Z. 1927, 627; 1928 627.

[2]) „Труды ЦИНС'а", вип. I, стор. 66.

Owen [1]) в своїх дослідах робив спроби застосувати високі температури на сушіння буряків. Максимальна температура доходила 138°, пересічна—120°, а тривалість висушування—160 хвилин. На 100 частин сахарози набиралось 0,126 інвертного цукру. На виробні Eynsham [2]) пересічна температура повітря в першій камері сушарки (виробництво 1928—29 року) доходила до 122,2°.



Діяграма ч. 1.

На жаль Owen у своїх роботах у справі сушіння буряків міряв розклад сахарози лише тим, як багато збиралося інвертного цукру, й не складав цукрового балянсу. Коли ж сушити буряк у високих температурах, то виникає побоювання що буде цукор розкладатися, з утворенням сполук, що не мають реакційної здатности, а тому його наслідки не можна вважати за перекональні.

Нижче и подаємо наслідки наших дослідів.

Методика досліджування.

Для дослідів із висушуванням брали буряки, які довгий час зберігалися на Єзерянській цукроварні, а далі до початку дослідів (червень 1929 року) лежали в сутеренах Інституту. Стружку діставали на ножовій рамі з ножами на 4 мм. Якість стружки характеризують такі дані—довжина 100 гр. коливається в межах 8—10 мт. Гамуз і корінці з стружок викидали. Стружку висушували в сушильній шафі Heraeus'a, що мала електричний огрів і автоматичний живосрібний реґулятор. Стружку відважували на металевій сітці, розміри її 225 × 230 мм., борт заввишки 35 мм. Зокільне повітря проходило через отвори в споді сушарки й потрапляло до нагрівних спіралів, розміщених у нижній частині шафи, а для нагрітого повітря є ходи рівнобіжно до бокових стінок шафи.

Рух повітря в сушильній шафі при висушуванні буряків можна уявити собі в такому вигляді. Зокільне повітря надходить через спідні отвори, нагрівається, стикаючися з спіралями, й підіймається через бокові ходи в верхню половину сушарки. Частина його може вийти надвір через отвори в верхній стінці сушарки, а частина проходить над стружкою, що лежить на сітці в верхній третині шафи, охолоджується від доторкання з шаром холодної стружки, проходить через неї й спускається вниз, де змішується з нагрітим повітрям й знову повторює такий самий цикл.

[1]) M. Owen. A Report on Investigation intothe desiccation of sugar beet ant the extraction of sugar..... Лондон, 1927 рік, стор. 23.

[2]) C. Z., 1929 р., 973.

Два термометри визначали температуру: живосрібна кулька одного була на 25 м.м. вище за шар стружки, щоб визначити температуру повітря над стружкою, а другий на 20 м.м. нижче за сітку, щоб вимірювати температуру під стружкою. Температури записували що-п'ять хвилин. Зважували стружку на терезах із точністю до 0,01 гр., причому терези пристосували так, що на них можна важити стружку безпосередньо з сіткою.

Порядок роботи був такий: кришили стружку, вибирали з неї гамуз та гребінці й ділили на дві частини. Одна частина йшла на дослідження сирового буряка, а друга—на висушування. Висушену стружку охолоджували, важили й роздрібнювали на порошок, який власне й досліджували.

Кількість цукру і в сировій і в сухій стружці ми визначали за методою гарячої водної диґестії, редуктивні речовини з диґестійного течива за Max-Müller'ом, а кількість інвертного цукру з таблиць Herzfeld'a.

Визначаючи кількість цукру в сухому буряку, ми відважували відсипку, яка відповідала нормальній 26-грамовій відсипці сирового буряка і тоді поляризація диґестійного відціджку показувала кількість цукру безпосередньо на відсотки від ваги сирового буряка.[1]) Це саме ж стосується й до визначення інвертного цукру. Визначаючи барвність соків з сухого буряка, ми робили диґестію стружки протягом 1 години, але не додавали туди олив'яного оцту й пильно стежили за температурою, яка коливалася ввесь час між 80° та 82°. Густину відціджку визначали за допомогою зануреного рефрактометра (Eintauchrefraktometr), що точність його прочиту була—0,03%, а барвність відціджку—кольороміром Stammer'a, а потім перераховували її на 100 частин сухої речовини. Відціджок звичайно був цілком прозорий і тільки в декотрих дослідах потрібно було позбавитися каламуті перед тим, як визначати барвність, додаючи на 100 кб. см. відціджку щось із 1 кб. см. тількищо приготованого гідрату алюмінію й перецідживши ще раз. Частину відціджку гріли до 80°, протягом 15 хвилин, впливали на нього вапном, яке брали в кількості 2,5% від ваги сирового буряка й насичували CO_2 до невтральної реакції на фенольфталеїн. Після відціджування ми знову визначали густину та барвність соку й на основі оцих даних розраховували ефект знебарвлення дефеко-сатурації. Для прикладу візьмімо дані 10-ої спроби.

	До дефеко-сатурації:		Після дефеко-сатурації:
Барвність	— 18,1 мм. $= \frac{10000}{18{,}1 \times 1{,}85} = 298{,}6^0$ Шт.		24,6 мм. $= 210{,}6^0$ Шт.
Густина	— 1,85	—	1,93

Ефект знебарвлення $= \frac{298{,}6 - 210{,}6}{298{,}6} \cdot 100 = 29{,}4\%$.

Слід узяти на увагу, що барвність соку сухого буряка є надзвичайно важливий чинник для його характеристики, бо досвід нам доводить, що можна висушувати буряки з однаковими втратами цукру, але мати досить велику різницю в барвності соків. Отож ми вважали за потрібне до характеристики сухого буряка також додавати визначення барвности. До дефеко-сатурацій в соку визначали електрометричним способом концентрацію водневих йонів за методою Poggendorf'a з водневим електродом.

Перевіряючи придатність методи попільних відношень, щоб визначити добуток сухого буряка, ми в деяких спробах визначали карбонатний попіл у сухому та сировому бурякові й за цими даними вираховували добуток сухого буряка на %%-ах від сирового буряка. Визначаючи карбонатний попіл, ми відважували в порцеляновому бритвалі відсипку буряка щось 2—3 гр. й закладали бритваль в електричну муфлю. Спочатку, поки відсипка ще не цілком звуглилася, нагрівали її поволі, а далі підвищували температуру до червоного жару, в якому власне протягом 2—3 годин і відбувалося спалювання.

---

[1]) Див. Н. З., т. 4, стор. 253.

Наслідки спроб здобули такі (таблиця 1).

Таблиця 1.

	Досліди			
	1	2	3	4
Карбонатний попіл в сировому бурякові	0,47	0,54	0,53	0,336
„ „ „ сухому бурякові	1,78	1,92	2,42	1,83
Добуток сухого буряка на % % від ваги сирового буряка	26,40	28,12	22,02	18,36
Добуток сухого буряка на [illegible] за безпосереднім зважуванням	25,22	25,34	20,50	19,80

Із даних, поданих у таблиці, видно, що в 3-ох спробах добуток сухого буряка, визначений за методою попелу, значно переважає той добуток, який ми визначали, безпосередньо зважуючи буряк до висушування й після нього. Лише в 4-ому способі можна спостерігати обернене явище,—цебто добуток за попільною методою менший на 1,44%, ніж добуток від зважування. Цікаво відзначити, що в відомостях, які подає М. Котляренко [1]) про висушування буряка на Дерюгінській цукроварні, також можна помітити велику різницю в сучинниках висушування [2]), визначених за методами попелу й цукру.

Це видно з таблиці 2.

Таблиця 2.

	29/I—14/II	15/II—28/II	1/III—22/III
Карбонатний попіл в сировому бурякові .	0,807	0,892	0,860
„ „ „ сухому „ .	3,572	3,570	3,531
Добуток сухого буряка за попелом на % % від ваги сирового буряка	22,62	25,00	24,09
Добуток сухого буряка за цукром на % % від ваги сирового буряка	24,69	24,03	24,15

Тут карбонатний попіл автор визначає, помножаючи сульфатний попіл на 0,9. Автор з'ясовує різницю в добутках буряка, визначених за методою попелу та методою цукру двома причинами: 1) неточністю поправки на 10% та 2) збільшенням кількости попелу від заносу, що надходить із паливневими газами. На нашу думку, перша причина навряд чи має велику вагу, бо для визначення сучинника висушування беруть відношення попелу в сухому й сировому буряку. Крім того, порівнювати сучинники за методою попелу та методою цукру можливо лише в тому разі, коли в процесі висушування зовсім нема жадних втрат цукру, але, на жаль, цього не видно з тих даних, які подає в своїй статті М. Котляренко. Потім ми ще спеціяльно дослідимо питання, як за посередніми методами визначати добутки сухого цукрового буряка.

Наслідки спроб з висушуванням.

Висушування цукрових буряків ми переводили в дві стадії. Перша починалася при високій температурі, що в другій стадії дуже знижувалась і майже доходила 100°. Найвища температура в початковій стадії сушіння досягала близько 165° та 185°. Тривалість перебування стружки в такій температурі

[1]) Н. З., т. VIII, 158.

[2]) Автор подає сучинники висушування, як часткове відділення кількости попелу чи цукру в сухому буряку на такі ж числа в сировому. Ми ці дані подаємо в перерахунку на відсоткове визначення добутків.

(перший період сушіння) мінялася в межах 10—45 хвилин, а все висушування тривало 90—105 хвилин.

У сушарці, перед тим, як умістити туди сітку з стружкою, установляли певний температурний режим і так регулювали його з того моменту, як закладено сітку, щоби в перший період сушіння температура була як мога стала, а в другий поступово знижувалась і наприкінці періоду сушіння (це ж кінець спроби) доходила до 100°. Ми не брали на увагу перші прочити температури, записані ще до того, як у сушарку клали стружку й позначені в таблицях при 0 часу, бо ця температура вже за хвилину значно знижується, як це показують дані 8-ї спроби (таблиця 10).

Спроба № 1.

Відсипка сирового буряка	167,84 гр.
Добуток сухого буряка на % % від ваги сирового буряка	27,01%
Волога	3,86%
Кількість цукру в сировому буряку	18,95%
„ „ „ сухому буряку на % % від ваги сирового буряка	18,40%
Кількість інвертного цукру в сухому буряку = 56 мг.	0,07%
Втрата цукру на вагу сирового буряка	0,55%
Барвність соку з сухого буряка до дефеко-сатурації	447,8° Шт.
„ „ „ „ після „ „	328,9° „
Ефект знебарвлення	26,5%
pH соку з сухого буряка	5,24

Таблиця 3.

Час від початку сушіння (хвилини)	Температура		Час від початку сушіння (хвилини)	Температура	
	Над стружкою	Під стружкою		Над стружкою	Під стружкою
0	175	169	40	170	135
5	165	118	45	170	140
10	165	121	65	125	119
15	167	122	70	118	117
20	166	123	75	114	113
25	166	126	80	108	108
30	167	123	85	105	105
35	169	127	90	101	101

Спроба № 2.

Відсипка сирового буряка	177,34 гр.
Добуток сухого буряка на % % від ваги сирового буряка	28,44%
Волога	5,48%
Кількість цукру в сировому буряку	19,10%
„ „ „ сухому буряку на % % від ваги сирового буряка	18,75%
Втрата цукру на % % від ваги сирового буряка	0,35%
Барвність соку з сухого буряка до дефеко-сатурації	527,1° Шт.
„ „ „ „ після „ „	238,5° „
Ефект знебарвлення	54,7%

Таблиця 4.

Час від початку сушіння (хвилини)	Температура		Час від початку сушіння (хвилини)	Температура	
	Над стружкою	Під стружкою		Над стружкою	Під стружкою
0	177	168	60	124	122
5	165	113	65	117	116
10	165	117	70	113	113
15	166	120	75	111	111
20	167	124	80	108	108
30	167	127	85	104	104
35	170	130	90	99	99
40	170	137	95	95	94
45	161	139	100	93	92
50	143	135	105	89	—
55	131	127	—	—	—

Спроба № 3.

Відсипка цукрового буряка . . . . . 168,63 гр.
Добуток сухого буряка на % % від ваги сирового буряка . . 27,77%
Волога 4,00%
Кількість цукру в сировому бурякові 18,05%
„ інвертного цукру в сировому буряку 1,41%
„ цукру в сухому буряку на % % від ваги сирового буряка 17,87%
Втрати цукру на % % від ваги сирового буряка 0,18%
Барвність соку з сухого буряка до дефеко-сатурації . . . . 276,1° Шт.
„ „ „ „ після „ „ . . . . 295,5° „
Ефект забарвлення (від'ємний) 7,0%
pH соку з сухого буряка 5,94

Таблиця 5.

Час від початку сушіння (хвилини)	Температура		Час від початку сушіння (хвилини)	Температура	
	Над стружкою	Під стружкою		Над стружкою	Під стружкою
0	175	—	55	121	110
5	165	114	60	120	110
10	166	119	65	121	112
15	165	120	70	123	110
20	167	122	75	115	112
25	166	123	80	115	112
30	167	125	85	117	114
35	146	127	90	115	112
40	131	121	95	107	102
45	122	115	100	101	101
50	130	112	105	103	101

Спроба № 4.

Відсипка сирового буряка . . . . . 141,92 гр.
Добуток сухого буряка на % % від ваги сирового буряка . . 28,31%
Волога сухого буряка 2,98%
Кількість цукру в сировому буряку 19,30%
„ інвертного цукру в сировому буряку . . . . . 48 мг. = 0,04%
„ цукру в сухому бурякові на вагу сирового буряка . 19,26%
„ інвертного цукру в сухому буряку . . . . . 57 мг. = 0,08%
Втрата цукру на % % від ваги сирового буряка 0,04%
Нагромадження інвертного цукру 0,04%
Барвність соку з сухого буряка до дефеко-сатурації . . . . 253,4° Шт.
„ „ „ „ після „ „ . . . . 161,1° „

Ефект знебарвлення 36,4%
pH соку з сухого буряка 5,80

Таблиця 6.

Час від початку сушіння (хвилини)	Температура		Час від початку сушіння (хвилини)	Температура	
	Над стружкою	Під стружкою		Над стружкою	Під стружкою
0	178	—	50	127	—
5	164	120	60	120	113
10	166	122	65	115	115
15	167	125	70	112	112
20	166	124	75	108	108
25	166	128	80	102	102
30	150	129	85	100	100
35	136	124	90	102	—
40	139	121	95	98	98
45	123	119	100	102	100
			105	100	100

Спроба № 5.

Відсипка сирового буряка . . . . . 124,25 гр.
Добуток сухого буряка на % % від ваги сирового буряка . . 27,84%
Волога сухого буряка 3,21%
Кількість цукру в сировому буряку 19,20%
„ інвертного цукру в сировому буряку . . . . . 36 мг.
„ цукру в сухому буряку на % % від ваги сирового буряка 19,15%
Кількість інвертного цукру в сухому буряку . . . . . 44 мгр.
Втрати цукру на % % від ваги сирового буряка 0,05%
Барвність соку з сухого буряка до дефеко-сатурації . . . . 173,7° Шт.
„ „ „ „ після „ „ . . . . 105,4° „
Ефект знебарвлення 39,3%
pH соку з сухого буряка 6,35

Таблиця 7.

Час від початку сушіння (хвилини)	Температура		Час від початку сушіння (хвилини)	Температура	
	Над стружкою	Під стружкою		Над стружкою	Під стружкою
0	178	170	55	118	116
5	166	122	60	115	108
10	166	125	65	110	108
15	166	128	70	—	—
20	150	123	75	103	102
25	150	124	80	111	103
30	144	121	85	102	101
35	141	118	90	100	99
40	130	119	95	102	101
45	132	119			
50	122	118			

Спроба № 6.

Відсипка сирового буряка . . . . . 175,41 гр.
Добуток сухого буряка на % від ваги сирового буряка . . 20,63%
Волога сухого буряка 2,32%
Кількість цукру в сировому буряку 12,35%
„ інвертного цукру в сировому буряку . . . . . 93 мг. = 0,25%
„ цукру в сухому буряку на % % від ваги сирового буряка 10,40%

„ інвертного цукру в сухому буряку на %% від ваги сирового буряка . . . . . 190 мг. = 0,79%
Втрати цукру в сухому бурякові на %% від ваги сирового буряка 1,95%
Нагромадження інвертного цукру 0,54%
Барвність соку з сухого буряка до дефеко-сатурації . . . . 1097,6° Шт.
„ „ „ „ після „ . . . . 904,1° „
Ефект знебарвлення 17,6%
pH соку з сухого буряка 4,74%

Таблиця 8.

Час від початку сушіння (хвилини)	Температура		Час від початку сушіння (хвилини)	Температура	
	Над стружкою	Під стружкою		Над стружкою	Під стружкою
0	201	195	60	135	133
5	184	129	65	133	131
10	186	140	70	129	129
15	185	139	75	124	124
20	187	142	80	120	120
25	187	144	85	116	116
30	187	158	90	110	110
35	188	151	95	106	105
40	189	153	100	102	101
45	171	155	105	100	99
50	157	149			
55	139	131			

Спроба № 7.

Відсипка сирового буряка . . . . . 164,85 гр.
Добуток сухого буряка на %% від ваги сирового буряка . . 25,22%
Волога сухого буряка 3,07%
Кількість цукру в сировому буряку 17,95%
„ інвертного цукру в сировому буряку . . . . . 36 мгр.
„ цукру в сухому бурякові на %% від ваги сирового буряка . . . . . 17,0 %
„ інвертного цукру в сухому буряку . . . . . 75 мг. = 0,16%
Втрати цукру в сухому бурякові на %% від ваги сирового буряка 0,95%
Нагромадження інвертного цукру в сухому буряку 0,16%
Барвність соку з сухого буряка після дефеко-сатурації . . . 349,7° Шт.
pH соку з сухого буряка 4,92%

Таблиця 9.

Час від початку сушіння (хвилини)	Температура		Час від початку сушіння (хвилини)	Температура	
	Над стружкою	Під стружкою		Над стружкою	Під стружкою
0	201	196	55	135	133
5	187	139	60	130	130
10	189	144	65	125	125
15	189	142	70	122	122
20	191	147	75	117	116,5
25	190	151	80	113	112,5
30	190	150	85	—	—
35	172	151	90	107	106,5
40	155	138	95	—	—
45	144	136	100	100	100
50	—	—	105	102	101

Спроба № 8.

Відсипка сирового буряка . . . . . 193,17 гр.
Добуток сухого буряка на %% від ваги сирового буряка . . 19,65%
Кількість цукру в сировому буряку 12,37%
„ інвертного цукру в сировому буряку . . . . . 242 мгр.=1,08%
„ цукру в сухому буряку на %% від ваги сирового буряка 12,05%
„ інвертного цукру в сухому буряку на %% від ваги сирового буряка . . . . . 230 мгр.=1,02%
Втрати цукру в сухому бурякові на %% від ваги сирового буряка 0,32%
Нагромадження (зменшення) інвертного цукру в сухому буряку —0,06%
Барвність соку з сухого буряка після дефеко-сатурації . . 371,3° Шт.
pH „ „ „ 5,30%
„ „ „ сирового 6,28%

Таблиця 10.

Час від початку сушіння (хвилини)	Температура		Час від початку сушіння (хвилини)	Температура	
	Над стружкою	Під стружкою		Над стружкою	Під стружкою
0	198	192	50	132	107,5
1	184	130	55	130	108
3	180	132	60	120	108
5	180	125	65	122	108
10	180	133	70	123	110
15	180	134	75	125	112
20	152	126	80	113	111
25	155	125	85	108	108
30	143	114	90	109	106,5
35	145	110	95	110	106
40	130	109	100	110	106
45	132	108	105	110	106

Спроба № 9.

Відсипка сирового буряка . . . . . 155,22 гр.
Добуток сухого буряка на %% від ваги сирового буряка . . 25,34%
Волога сухого буряка 3,97%
Кількість цукру в сировому буряку 16,68%
„ інвертного цукру в сировому буряку . . . . . 33 мг.
„ цукру в сухому буряку на %% від ваги сирового буряка 16,65%
„ інвертного цукру в сухому буряку на %% від ваги сирового буряка . . . . . 39 мгр.
Втрати цукру в сухому буряку на %% від ваги сирового буряка 0,03%
Барвність соку з сухого буряка . . . . . 213,6° Шт.
pH „ „ „ „ 5,46

Таблиця 11.

Час від початку сушіння (хвилини)	Температура		Час від початку сушіння (хвилини)	Температура	
	Над стружкою	Під стружкою		Над стружкою	Під стружкою
0	200	196	55	116	100
5	184	134	60	116	102
10	185	137	65	120	105
15	170	139	70	120	108,5
20	151	131	75	111	109
25	138	124,5	80	105	106
30	130	120	85	105	104
35	122	113	90	108	104
40	117	109	95	107,5	104
45	114	—	100	107,5	103,5
50	115	99	105	101	100

Спроба № 10.

Відсипка сирового буряка . . . . . 157,05 гр.
Добуток сухого буряка на % % від ваги сирового буряка . 20,50%
Волога сухого буряка 4,05%
Кількість цукру в сировому буряку 13,30%
„ інвертного цукру в сировому буряку . . . . . 79 мгр. = 0,18%
„ цукру в сухому буряку на % % від ваги сирового буряка 13,23%
„ інвертного цукру в сухому буряку на % % від ваги сирового буряка . . . . . 82 мгр. = 0,20%
Втрати цукру в сухому буряку на % % від ваги сирового буряка 0,07%
Нагромадження інвертного цукру в сухому буряку 0,02%
Барвність соку з сухого буряка до дефеко-сатурації . . . . 238,6° Шт.
„ „ „ „ „ після „ . . . . 210,6° „
Ефект знебарвлення . . . . . 29,4 %
pH соку з сирового буряка 6,95
„ „ „ сухого „ 5,81

Таблиця 12.

Час від початку сушіння (хвилини)	Температура		Час від початку сушіння (хвилини)	Температура	
	Над стружкою	Під стружкою		Над стружкою	Під стружкою
0	200	194	55	120	111
5	182	128	60	112	109
10	184	135	65	109	108
15	161	133	70	105	105
20	161	130	75	101,5	101,5
25	146	—	80	103	101
30	147	121	85	103	101,5
35	135	118	90	103	101
40	134	116	95	103	101
45	120	111	100	102	100,5
50	118	109	105	100	100

Деякі дані пророблених спроб зведено до купи на таблиці 13.

Таблиця 13.

Спроби	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Пересічна температура:										
а) в перший період сушіння	167	167	166	166	166	186	189	180	184,5	183
b) в другий період сушіння	111	114	119	115	122	126	126	126	119	120
Найвища температура:										
а) в перший період сушіння	170	170	167	167	166	189	190	180	185	184
b) в другий період сушіння	125	161	146	150	150	171	172	155	170	161
Втрати цукру на %% від ваги сирового буряка	0,55	0,35	0,18	0,04	0,05	1,95	0,95	-0,32	0,03	0,07
Збільшення інвертного цукру на %% від ваги сирового буряка	—	—	—	0,04	нема	0,54	0,16	-0,06	нема	0,02
Барвність соку з сухого буряка після дефеко-сатурації (⁰Шт. на 100 частин сухої речовини)	328,9	238,5	295,5	161,1	105,4	904,1	349,7	371,3	—	210,6
pH соку з сухого буряка	5,24	—	5,94	5,80	6,35	4,74	4,92	5,30	5,46	5,81
„ „ „ сирового буряка	—	—	—	—	—	—	—	6,28	—	6,95
Тривалість першого періоду сушіння (хвилини)	45	40	30	25	15	40	30	15	10	10
Тривалість всього періоду сушіння (хвилини)	90	105	105	105	95	105	105	105	105	105

Наведені спроби вказують на те, що висушування буряків можна починати в температурах близько 185⁰, не втрачаючи цукру більше, як 0,03—0,07%. Із двох головних чинників—температури й тривалости нагріву, які призводять при висушуванні буряка до пригорання стружки й розкладу цукру, другий чинник, цебто тривалість нагріву, має переважний вплив на розклад цукру, а перший—температура—спричиняється до пригорання стружки, від чого соки виходять забарвленіші.

Наприклад, рівнобіжно зі скороченням першого періоду, температура якого була близько 166⁰, від 45 до 15 хвилин, втрати цукру також зменшуються від 0,55% до 0,04% (спроби № 1—5). Водночас спадає барвність соків від 328,9 до 105,4 один. Шт. Коли порівняти наслідки четвертої та п'ятої спроб, то видко, що при різній тривалості першого періоду—25 хвилин і 15 хвилин, втрати цукру при однаковій температурі однакові, але барвність соків разом з тривалістю першого періоду значно збільшилась, а саме: за 25 хвилин барвність дорівнює 161,1⁰ Шт., а за 15 хвилин—105,4 один. Шт. Треба відзначити, що зростання барвности в третьому досвіді можна з'ясувати тим, що в стружці є порівняльно багато інвертного цукру, який розкладається від вапна й спричиняється до високого забарвлювання соків.

Пересічна температура першого періоду в спробах 6, 7, 8, 9 та 10-ій доходила близько 185⁰, а тривалість його, починаючи від 40 й до 10 хвилин. За цих умов втрати цукру значно перевищують ті втрати, які бували, коли температура першого періоду доходила 166⁰. Втрати цукру дорівнювали 1,95%, коли перший період тривав 40 хвилин і знижувалися пересічно до 0,05%, за період у 10 хвилин.

Так само значно збільшувалась барвність соку проти барвности соків у попередніх спробах. Вона сягала величини 904,1⁰ Шт., коли перший період тривав 40 хвилин (спроба 6) і знижувалась до 210,6⁰ Шт., якщо перший період був 10 хвилин (спроба 10). У спробі 8-ій сировий буряк має значну кількість інвертного цукру (1,08%), отож барвність соку з сухого буряка невміру велика.

Між іншим, наслідки спроб доводять нам, що збільшення інвертного цукру в буряку, коли його сушать, аж ніяк не відповідає кількості того цукру, що розклався. Про це ми вже згадували раніше.

Зростання інвертного цукру завжди менше від втрат цукру, бо за час висушування інвертований цукор розкладається ще далі. Цю думку особливо

добре підтверджує 8 спроба. Там кількість інвертного цукру в сухому буряку навіть менша, ніж в сировому, хоч поруч із цим є втрати цукру на 0,32%. Отже, доводиться ще раз підкреслити, що не можна із збільшення інвертного цукру судити, скільки втрачається цукру від сушіння буряка. Ці втрати завжди помітно більші.

В процесі сушіння реакція соку набуває ще кислотнішого характеру. Так, у 8-ій спробі pH соку з сирового буряка—6,28, а соку з сухого буряка—5,30; відповідно цьому в спробі 10-й pH для сирового буряка—6,95, а для сухого—5,81. В спробах 6, 7, 8, 9 та 10 видко: що більше розклалося цукру при сушінні буряка, то менше pH соку з сухого буряка.

Нас зацікавило з'ясувати хід температурних змін у самій стружці за час процесу сушіння, щоб повніше уявити собі температурний режим у буряковій сушарці. Відповідну спробу ми зробили таким способом, що протягом усього сушіння занурювали для цього термометра в товщу стружки й записували його покази, поруч із звичайними температурами, як це робилося в попередніх дослідах. Стружки на сітку ми тепер набирали далеко більше, ніж у дослідах з висушуванням. Це потрібне для того, щоб у шар стружки, який має бути завтовшки близько 35 мм., можна було занурити цілком кульку термометра. Наслідки спостережень зведено в таблиці 14.

Таблиця 14.

Час від початку сушіння (хвилини)	Температура			Час від початку сушіння (хвилини)	Температура		
	Над стружкою	Під стружкою	В товщі стружки		Над стружкою	Під стружкою	В товщі стружки
0	180	175	26	125	136	103	73,5
5	166	108	55,5	130	137	103	74,5
15	165	118	65,5	135	138	104	77,1
20	166	119	66,5	140	137	105	79,4
25	148	115	65,5	145	137	105	80,5
30	151	109	64,5	150	137	106,5	84,5
35	151	110	64,7	155	138	109	89,0
40	152	110	65,0	160	138	109	91,0
45	134	107,5	64,0	165	138	114	93,8
50	136	103	63,0	170	139	112	96,2
55	138	102	63,0	175	139	112	98,3
60	138	102	64,3	180	126	115	98,3
80	140	102	65,5	185	125	110	97,0
85	134	104	66,0	190	127	109,5	98,5
90	128	98	64,5	195	127	109,5	100,3
100	134	101	66,8	200	126	112	103,1
105	135	101	68,0	205	128	113	105,0
110	136	101	69,4	210	126,5	114	106,0
115	136	101,5	69,9				
120	136	102,5	72,0				

Із цієї таблиці видко, що завжди температура стружки значно нижча за температуру огрівних газів. У міру випаровування води температура стружки поступово підвищується й лише під кінець висушування, коли майже вся волога випаровувалась, температура стружки досягає 100^0. Від цього моменту температура стружки хутко підвищується, намагаючись зрівнятися з температурою повітря, яке гріє стружку. Як видко, останній період і є найнебезпечніший, а надто тоді, коли висушувати стружку в високих температурах.

Дальші спроби були приділені на питання, як визначати динаміку висушування, себто яка кількість води випаровується в різні періоди сушіння. Пробу стружки старанно перемішували й клали в посудину з покришкою, а далі відбирали звідти для кожної спроби певну кількість стружки й висушували її. Стружки, яку ми висушували, було небагато (127,1 гр.), отож не було змоги відбирати з неї проміжні проби для визначення, скільки вологи випаровується за певні проміжки часу, а доводилося для кожного періоду

сушіння брати окремі проби. Методика роботи була така: відважували в сітці 127,1 гр. буряка й клали в сушильну шафу. Температурний режим тримали відповідно до того, за який ми казали в 5-й спробі. Через 15 хвилин сітку виймали, зважували й набирали на неї нову порцію свіжого буряка з загальної проби в тій же кількості, як першого разу. Сушили стружки 30 хвилин, потім сітку знову виймали, зважували й наповнювали свіжими буряками.

Дальші інтервали від початку сушіння доходили 45,60 та 85 хвилин. Базуючись на окремих важіннях, ми визначали кількість вологи, що випаровується за відповідного температурного режиму протягом 15, 30, 45, 60 й 85 хвилин.

На таблиці 15 наведено наслідки 11 та 12 дослідів.

Таблиця 15.

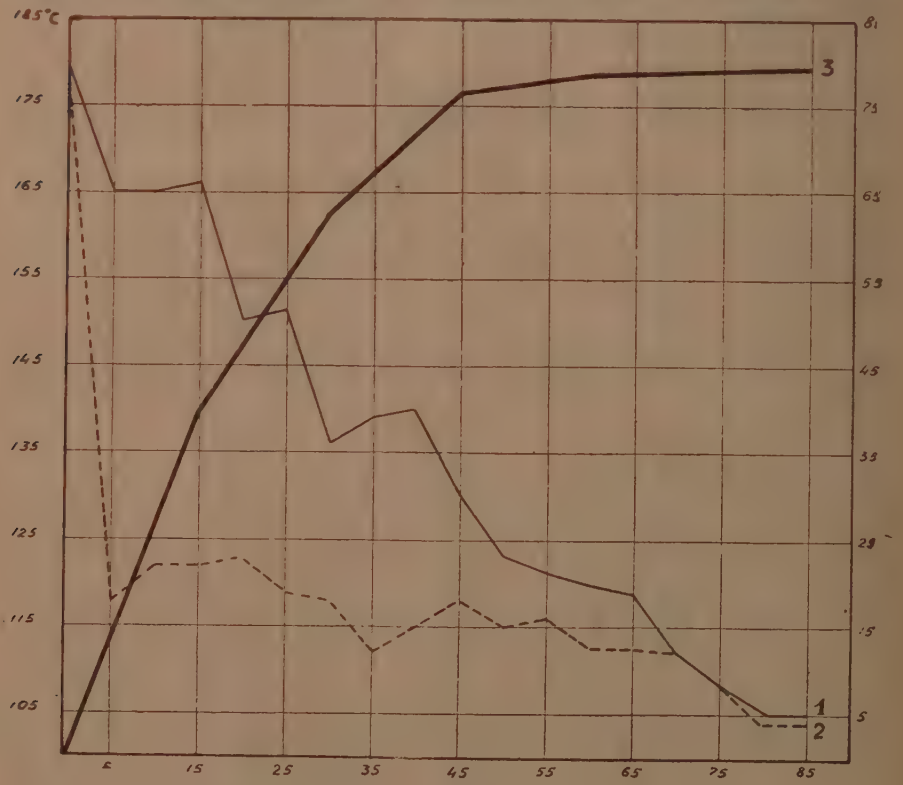
Час від початку сушіння (хвилини)	Спроба 11				Спроба 12			
	Температура		Води випаровувалося в %%		Температура		Води випаровувалося в %%	
	Над стружкою	Під стружкою	За ввесь період сушіння	За останній період сушіння	Над стружкою	Під стружкою	За ввесь період сушіння	За останній період сушіння
0	180	177			180	175		
5	165	121			166	120		
10	165	124			164	123		
15	164	125	38,9	38,9	165	124	40,8	40,8
0	180	175			180	174		
5	166	120			166	123		
10	166	123			164	125		
15	164	125			165	126		
20	151	121			148	123		
25	151	119			151	121		
30	140	118	62,7	23,8	153	123	63,3	22,5
0	180	174			180	174		
5	166	118			166	120		
10	165	122			165	125		
15	166	124			167	126		
20	149	123			148	124		
25	150	119			150	120		
30	140	119			152	120		
35	138	115			139	118		
40	140	117			140	119		
45	130	121	76,5	13,8	141	122	75,1	11,8
0	180	176			180	174		
5	165	118			165	122		
10	165	122			166	123		
15	166	122			167	124		
20	150	125			149	122		
25	151	119			152	122		
30	136	118			153	121		
35	139	112			139	123		
40	140	115			140	121		
45	130	118			141	124		
50	123	115			130	125		
55	121	116			125	121		
60	123	116	78,6	2,1	126	121	80,0	4,9
65	119	113			115	112		
70	112	112			110	110		
75	108	108			110	107		
80	105	104			104	102		
85	105	104	79,2	0,6	101	100,5	80,1	0,1

Із цієї таблиці видко, що протягом перших 15 хвилин, за найвищої температури першого періоду — 165°, із стружки випаровується майже 40% води на вагу буряка, або близько половини всієї води, що відходить зі стружки. За наступні 15 хвилин температура поступово спадає, і води випаровується близько 23%, далі ще за 15 хвилин температура доходить 140°, а води випаровується близько 12%. Нарешті, подовжуючи сушіння ще на 15 та 25 хвилин, маємо дальший спад температури й відповідне випаровування води на 3,5 і 0,3% від ваги сирового буряка. Ці дві спроби дали приблизно однакову картину динаміки висушування цукрового буряка в умовах нашої лабораторної обстави. Для 11-ої спроби ми маємо ще такі дані:

Кількість цукру в сировому бурякові	12,60%
„ „ в сухому „ на % % від ваги сирового буряка	12,54%
Волога сухого буряка	3,22%
Втрата цукру на % % від ваги сирового буряка	0,06%
Барвність соку з сухого буряка до дефеко-сатурації	200,4° Шт.
„ „ „ „ після „ „	165,3 „
Ефект знебарвлення	17,5%
pH соку з сухого буряка	5,98

З цих даних видко, що в умовах температурного режиму 11-ої спроби, сухий буряк виходив досить ясний і втрата цукру складає лише 0,06% на вагу сирового буряка. У 12 спробі барвність соку з сухого буряка після дефеко-сатурації дорівнюється 203,1° Шт., а барвність соку з сирового буряка після дефеко-сатурації = 61,7° Шт.

Дані 11-ої спроби наведено в графічному вигляді на діяграмі 2.



I крива показує температуру над стружкою, II крива—температуру під стружкою й III крива—% вологи, яка випарувалася від початку спроби.

Ця діяграма й наведені таблиці показують, що процес висушування цукрових буряків в умовах даного температурного режиму можна закінчити протягом години, або й менше з вологою 3,86% в сухому буряку. Висушування протягом дальших 25 хвилин вже не дає помітного ефекту щодо випаровування води.

На основі всього вищенаведеного матеріялу ми доходимо таких висновків:

1) Застосовуючи в першій стадії висушування температури 166° протягом 15 хвилин, ми дістаємо сухий буряк, цілком задовільної якости; маємо мінімальні втрати цукру й найменшу барвність соку з сухого буряка. Коли ж тривалість впливу такої температури на стружку продовжити, то це спричиняється до збільшення втрат цукру та до помітного зростання барвности соків. Коли температура в 166° впливає на стружку протягом 45 хвилин, то втрати цукру доходять 0,55%, а протягом 15 хвилин—0,05%.

2) Застосовання секційного висушування дає змогу в початковий період сушки збільшувати температуру до 185°. Оптимальна тривалість першої стадії сушіння при температурі в 185° дорівнюється 10 хвилинам. За цих умов втрата цукру мінімальна, а барвність хоч теж мінімальна за даних умов, проте вища від барвности, яку маємо при оптимальних умовинах для температури сушіння 166°.

3) Коли застосовувати вказані в п. 1 температури, то в стружці за першу стадію висушування випарюється близько половини всієї води, що є в сировому бурякові.

4) Реакція бурякового соку в процесі сушіння міняється в бік зменшення концентрації водневих йонів. Це зменшення то більше, що більша є кількість розкладеного цукру.

Всі наведені дані, певна річ, стосуються тих умов ляборатoрної обстави, де переводили спроби. Надалі наслідки, що ми дістали, буде перевірено на спеціяльній дослідній сушарці з секціями.

(Одержано в редакції 15 січня 1930 р.)

Rübentrockung bei hohen Temperaturen.

Prof. I. B. Minz und Ing. Techn. G. S. Benin

Als grundlegende Momente in der rationellen Durchführung des Rübentrocknungsprozesses erscheinen: Die Dauer der Trocknung und die Temperatur der Trocknung. Diese beiden Faktoren sollen so angepasst werden, dass die Zuckerverluste am Ende der Trocknung zum Minimum gebracht werden und das getrocknete Schnitzel ein helles Aussehen ohne Anwesenheit der angebraunten Partikelchen, welche bei der Bearbeitung solcher Rüben die Erhaltung der stark gefärbten Säfte bedingen, habe. In den vorherigen Arbeiten des Ing. G. S. Benin wurde der Einfluss der langdauernden Trocknung bei der Temperatur von 100 und 120° auf die Grösse der Zuckerverluste aufgeklärt. Die vorliegende Mitteilung ist der Frage über die Rübentrocknung bei höheren Temperaturen, deren Anwendung vorteilhafter vom wärmetechnischen Standpunkt erscheint, gewidmet. Die Schnitzeltrocknung wurde in zwei Stadien ausgeführt, in der ersten Periode erreichte die Temperatur 165 und 185°, in der zweiten sank die Temperatur allmählich, indem sie zum Ende des Versuchs etwa 100° betrug. Die Ergebnisse der Versuche sind in zusammenfassender Weise in den Tabellen, die im Text gegeben werden angeführt.

Auf Grund des obigen Materials kommen wir zum folgendem Schluss:

1. Bei der Anwendung der Temperatur von 166° im ersten Trocknungsstadium während 15 Minuten wird es trockene Rübe von ganz befriedigender Beschaffenheit bei minimalen Zuckerverlusten und geringster Färbung des Saftes der trockenen Rübe erhalten. Die Erhöhung der Einwirkungsdauer der obigen Tem-

peratur auf das Schnitzel wird von einer Vergrösserung der Zuckerverluste und einer bemerkbaren Erhöhung der Färbung der Säfte begleitet. Bei 45 Minuten der Einwirkung der Temperatur von 166° beträgt der Zuckerverlust 0,55%, die Färbung 328,9° St.; bei 15 Minuten ist der Zuckerverlust gleich 0,05% und die Färbung 105,4° St.

2. Die Anwendung der Sektionstrocknung der Rübe ermöglicht die Temperatur in der anfänglichen Trockungsperiode bis zu 185° zu erhöhen. Die optimale Dauer des ersten Trockungsstadiums bei der Temperatur von 185° beträgt 10 Min. Bei solchen Bedingungen ist der Zuckerverlust minimal; was die Saftfärbung anbetrifft, so erscheint sie zwar als minimal für gegebene Bedingungen, doch höher, als die, welche bei optimalen Verhältnissen für die Temperatur von 166° erhalten worden ist.

3. Im ersten Trocknungsstadium wird ungefähr eine Hälfte der gesamten Wassermenge, die in der rohen Rübe erhalten wird, bei der Anwendung der im § 1 angegebenen Temperatur entfernt.

4. Während des Trocknungsprozesses erleidet die Reaktion des Rübensaftes eine Änderung zur Seite der Verminderung der Wasserionenkonzetration und diese Verminderung ist desto grösser, je beträchtlicher die Menge des zerstörten Saftes ist.

5. Die Schnitzeltemperatur ist bei der Trocknung immer beträchtlich niedriger, als die Temperatur der erwärmenden Gase. Mit der Wasserverdunstung steigt allmählich die Schnitzeltemperatur und erst gegen Ende der Trocknung, wenn fast die gesamte Feuchtigkeit entfernt ist, erreicht die Schnitzeltemperatur 100°.

6. Bei der Trocknung der Rübe bei den gegebenen Bedingungen während ungefähr einer Stunde wird ein Produkt mit 4—5% Wassergehalt gewonnen.

К расчету противоточных конденсаторов смешения.

Проф. А. А. Киров.

Противоточные конденсаторы смешения, применяющиеся на сахарных заводах, расчитываются по способу Гаусбранда, основанному на определении *теплопроводности* водяного слоя, струй и капель. Этот метод, довольно сложный в своих выводах, вызывает кроме того сомнения с принципиальной стороны, так как теплопроводность воды очень мала, и явление простой отдачи тепла во всяком случае сопровождается смешиванием нагреваемых масс воды. Сторонником иного взгляда является Вейсс, который в известном руководстве „Конденсация“ пишет следующее (русское издание 1903 года, стр. 99—100):

„Из рассмотрения явлений, имеющих место в конденсации с встречным движением, становится очевидным, что для достижения полного обмена тепла между паром и охлаждающей водой вовсе не требуется значительного разделения воды в пространстве конденсатора; для этого достаточно, чтобы внутри последнего вода только до некоторой степени разделялась и чтобы она главным образом была в сильном движении, вызываемом падением и бурлением ее в подставленном резервуаре.

Бесцельны и бесполезны всякие исследования о том, какое распределение более пригодно для проведения теплоты конденсируемого пара внутрь воды: в виде ли дождя, или струй, или в виде широкой завесы, так как вследствие чрезвычайно дурной теплопроводности воды ни о каком проведении тепла внутрь ее втечение того короткого промежутка времени, во время которого вода падает в пространстве конденсатора, не может быть и речи. Только наружная поверхность охлаждающей воды поглощает тепло, притом

поглощение идет столь энергично даже и при незначительной разнице температур, что вода и окружающий ее слой пара почти мгновенно приобретают одинаковую температуру.

Затем, благодаря взаимному перемещению частичек воды при ее падении и бурлении в подставленных сосудах, каждая частичка воды в свое время приходит на поверхность струи, где и поглощает тепло из пара непосредственным соприкосновением, без посредства теплопроводности".

В нижеследующем предлагается метод, основанный на другом принципе.

Предположим, что пар омывает некоторую трубку длиною l дм., по которой течет вода со скоростью v дм. в секунду.

В трубке помещается объем W воды в литрах

$$W = \frac{\pi d^2}{4} . l$$

Пусть этот объем выйдет из трубки через T минут, причем вода нагреется на t^0.

С другой стороны, за время T минут протечет воды

$$\frac{\pi d^2}{4} . v . 60 . T . \text{дм}^3$$

Вода нагреется на t^0, след., получит калорий

$$C_1 = \frac{\pi d^2}{4} v . 60 . Tt$$

Но пар, омывающий трубку, по равенству теплообмена, отдаст столько же калорий через поверхность трубки, а именно:

$$C_2 = Mkt_n T = C_1$$

где M — поверхность трубки $= \pi dl$, t_n — средняя разность температур между паром и водой и K — коэффициент теплопередачи в 1 мин.

Отсюда:

$$\frac{\pi d^2}{4} v . 60\, Tt = Mkt_n T = \pi dlt_n T$$

и

$$l = \frac{60}{4} . \frac{dvt}{Kt_n}$$

Приведенные рассуждения справедливы безотносительно к форме сечения протекающей воды; может отсутствовать также и разделяющая стенка, Обобщая таким образом, заменим выражение $\frac{\pi d^2}{4}$ знаком F, обозначающим сечение водяной струи, и выражение πd знаком U, выражающим периметр. Сделав соответствующие подстановки, получим

$$l = 60 . \frac{F}{U} \frac{vt}{Kt_n}$$

Но сечение, умноженное на скорость, есть объем W, и длина, умноженная на периметр, есть поверхность M, т. е.

$$Fv = W \text{ и } lU = M$$

Тогда будет

$$M = 60 \frac{Wt}{Kt_n}$$

В полученном выражении для M все линейные величины выражены в дециметрах, и K относится к 1 дм^2 поверхности; выражая K с 1 м^2, должно увеличить числитель в 100 раз, и выражая M также в м^2, увеличиваем и левую часть уравнения в 100 раз. Следовательно, уравнение остается без изменения; в нем будет определяться поверхность M в м^2 водяной завесы при расходе W литров воды в секунду и при коэффициенте передачи тепла K с 1 м^2 в минуту.

Полученное уравнение в дальнейшем будет модифицировано.

Процесс конденсации можно рассматривать как обращенный процесс испарения, и для случая открытых поверхностей мы будем руководствоваться формулой, основанной на законе Дальтона и применяющейся для определения величины испарения жидкостей

$$Q = M \cdot a \frac{P - p}{760}$$

Здесь Q есть количество испаряющейся воды в кг. с 1 м² поверхности, P — парциальное давление пара при температуре жидкости (воды), p — парциальное давление пара в протекающем воздухе, M — поверхность в м², a — коэффициент пропорциональности; давление воздуха предполагается атмосферное, что и выражено числом 760 в знаменателе. Указанный закон остается справедливым и в том случае, когда испарение совершается в среде с давлением P_n большим или меньшим атмосферного; общее выражение будет, следовательно, иметь вид:

$$Q = Ma \frac{P - p}{P_n}$$

Допуская, что процесс конденсации есть обращенный процесс испарения, т. е. управляется тем же законом, получим следующую формулировку последнего уравнения: пар, находящийся в среде с общим давлением P_n и обладающий при данной температуре парциальным давлением P, встречая водяной поток с парциальным давлением p, конденсирует в час Q клг.

В присутствии воздуха или иных газов

$$P_n > P$$

Для чистого пара $P_n = P$, и уравнение получает вид

$$Q = Ma \frac{P - p}{P}$$

В виду того, что в процессе конденсации количество воздуха бывает невелико, при расчете конденсатора будем руководствоваться последним выражением, в котором P есть давление водяного пара, стремящегося в конденсатор и p — давление водяного пара, при температуре водяной струи.

Для заданной температуры пара или заданного вакуума величина P будет постоянная, тогда как p меняется, увеличиваясь по мере нагревания падающей воды.

Примем, наконец, что для данной скорости пара множитель a остается постоянным.

Так как количество отдаваемого паром тепла обусловливается исключительно конденсацией, то

$$Qi = Kt_n$$

где i есть скрытая теплота испарения и Q — величина конденсации на 1 м² поверхности водяной струи.

С другой стороны, по выведенному раньше, с 1 м² поверхности

$$Q = a \frac{P - p}{P}$$

Отсюда

$$M = \frac{60\,Wt}{Kt_n} = \frac{60\,Wt}{Qi} = \frac{60\,Wt}{a \frac{P - p}{P} \cdot i}$$

при расходе W литров в секунду.

А при расходе W литров в минуту

$$M = \frac{Wt}{a \frac{P - p}{P} \cdot i}$$

Обозначая для сокращения

$$\frac{P-p}{P} = \alpha,$$

получаем

$$M = \frac{Wt}{a\alpha i}.$$

В полученном уравнении M есть поверхность протекающей водяной струи в м². W количество воды, подаваемой на конденсатор в литрах в минуту; t — число градусов, на которое нагревается вода W; i — скрытая теплота испарения.

При конструктивных расчетах удобнее исходить не из количества расходуемой воды W, но из количества пара, поглощаемого конденсатором.

Обозначим потребление пара в кл/мин. через V; тогда по условию теплообмена

$$Vi = Wt$$

Отсюда выражение для M примет вид, по сокращении на i

$$M = \frac{V}{a\alpha} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

Т. е. поверхность водяной струи M прямо пропорциональна количеству конденсируемого пара v и обратно пропорциональна величине α; множитель a для данной скорости парового потока, как в этом условились ранее, может быть определен из опыта.

Займемся прежде всего величиною α.

Предположим, что конденсатор дает обсолютное давление в 150 мм. Hg, что отвечает $t \cong 60^0$; вода притекает при 10^0 и отходит при 40^0.

Величина α, очевидно, меняется по всему продольному сечению конденсатора, и для подстановки в ур. (1) берем среднее значение этой величины.

Выписываем ряд разностей P—p в определенных интервалах температур, напр., через 5^0, в пределах 10—40^0.

Насыщ. вод. паров для низких давлений по Шюле. *Таблица № 1.*

T-ра	Давление мм. Hg	Уд. объем V_n	Уд. вес γ	T-ра	Давление мм Hg	Уд. объем V_n	Уд. вес γ
10	9,21	106,4	9,40	31	33,7	31,2	32,0
11	9,84	99,7	10,03	32	35,7	29,6	33,8
12	10,52	93,7	10,67	33	37,7	28.0	35,7
13	11,23	87,9	11,38	34	39,9	26,6	37,6
14	11,99	83,0	12,05	35	42,2	25,2	39,6
15	12,79	77,9	12,83				
16	13,64	73,2	13,66	36	44,6	23,9	41,8
17	14,5	69,0	14,49	37	47,1	22,7	44.0
18	15,5	65,1	15,36	38	49,7	21.6	46,3
19	16,5	61,4	16,29	39	52,5	20,5	48,8
20	17,5	57,8	17,3	40	55,3	19,5	51,2
21	18,6	54,5	18,3	41	58,4	18,6	53,8
22	19,8	51,4	19,4	42	61.5	17,7	56,5
23	21,1	48,6	20,6	43	64,8	16,8	59,5
24	22,4	45,9	21,8	44	68,3	16,0	62,5
25	23,8	43,4	23,0	45	71,9	15,3	65,5
26	25,2	41,0	24,4	46	75,7	14,6	68,5
27	26,7	38,8	25,8	47	79,6	13,9	71,9
28	28,3	36,8	27,2	48	83,7	13,2	75,8
29	30,0	34.8	28,7	49	88,0	12,6	79,4
30	31,8	32,9	30,4	50	92,5	12,0	83,2

Получаем ряд [1])

t	10	15	20	25	30	35	40
P—p	140,8	137,2	132,5	126,2	118,2	107,8	94,7

Находим среднее значение P—p по одному из наиболее простых правил, практикуемых в подобных случаях, а именно: для ряда величин $a_1, a_2, a_3 \ldots a_m$ среднее значение a_n будет

$$a_n = \left(\frac{a_1}{2} + a_2 + a_3 + \ldots + \frac{a_m}{2}\right) : \left(m - 1\right)$$

Среднее для P—p нашего примера будет

$$P-p = \left(\frac{140,8}{2} + 137,2 + 132,5 + 126,2 + 118,2 + 107,2 + \frac{94,7}{2}\right) : 6 = 123.$$

Отсюда, так как P=150, для α_n получим

$$\alpha_n = \frac{123}{150} = 0,820$$ [2])

Расчитанный пример относится к среднему, обычному вакууму.

Возьмем более сильный вакуум, достижимый в условиях работы сахарного завода.

Пусть P = 55,3, что отвечает температуре пара 40^0.

Выписываем значения P—p в интервалах 5^0.

t	10	15	20	25	30	35
P—p	46,1	42,5	37,8	31,5	23,5	13,1

$$P-p = \left(\frac{46,1}{2} + 42,5 + 37,8 + 31,5 + 23,5 + \frac{13,1}{2}\right) : 5 = 32,98.$$

$$\alpha_n = \frac{32,98}{55,3} = 0,582.$$

Мы видим отсюда, что для данного варианта, при прочих равных условиях (в том числе и множителе a), потребовался бы конденсатор в $\frac{0,820}{0,582} = 1,40$ раз более сильный, чем для первого примера.

В уравнении (I) и в приведенных примерах мы не учли влияния воздуха. Это влияние выразится переменою знаменателя P в выражении

$$\alpha = \frac{P-p}{P}$$

на P_n; и так как $P_n > P$, то значение α уменьшится, а величина M, как обратная, возрастет.

Проистекающая отсюда поправка зависит от количества воздуха и от получаемого разрежения.

По Сыромятникову (Механическое оборудование сахарных заводов, стр. 175) на сахарных заводах объем, описываемый поршнем воздушного насоса, составляет 9—13 $м^3$ в минуту на 1000 берковцев суточной переработки свеклы. Это составит, считая 25% конденсируемого пара по весу свеклы и при разрежении в 150 мм., от 7 до 10 вес. % воздуха на количество пара, вступающего в конденсатор. [3])

---

[1]) Прилагаем здесь подробную таблицу давлений, уд. объемов и уд. весов в пределах $10—50^0$ по Шюле, т. к. подробные таблицы в этой области вод. пара редко встречаются в справочниках (см. стр. 185).

[2]) Температурные интервалы можно выбрать произвольно; чем более тесные промежутки будут взяты, тем полученная величина будет ближе к истинной средней. температура вступающей и отходящей воды пусть будет 10^0 и 35.

[3]) Вейсс и Гаусбранд (в сочинениях, указанных в начале статьи) дают значительно меньшие количества воздуха. Из предосторожности поведем расчет на наихудшие условия.

Допустим, что заданное парциальное давление пара $P = 148{,}8$ мм., что отвечает температуре пара $= 60^0$, и пусть в конденсатор поступает на каждые 100 кл. чистого пара 8 кл. воздуха.

Напишем уравнения газового состояния для пара и для воздуха, приняв газовую константу R для пара $= 47$ (хотя пар подчиняется закону газового состояния только с некоторым приближением) и R для воздуха $= 29{,}3$.

Для одного клгр. пара имеем

$$P\,V = 47\,T$$

Для 0,08 кл. воздуха соответственно

$$0{,}08\;\; P_1\,V_1 = 0{,}08 \,.\, 29{,}3\,T$$

Для смеси в количестве 1,08 кл. получаем

$$P\,V + 0{,}08\,P_1\,V_1 = (47 + 0{,}08 \,.\, 29{,}3)\,T$$

Для 1 кл. смеси будет

$$\frac{47 + 0{,}08 \,.\, 29{,}3}{1{,}08} = 45{,}68 \,.\, 333 = 15211 = R_m\,T$$

Но левую часть уравнения можно представить как произведение из P_n смеси на соответствующий объем V, который по заданию равен объему чистого пара, или

$$V = \frac{47 \,.\, 333}{2022} = 7{,}74\,^{1})$$

Но так как количество смеси стало равным 1,08 кл., то на 1 кл. смеси имеем произведение $\frac{P_n \,.\, V}{1{,}08}$; отсюда

$$\frac{P_n \,.\, V}{1{,}08} = R_m\,T$$

$$P_n = \frac{15211 \,.\, 1{,}08}{7{,}74} = 2105$$

Или в мм. Hg

$$P_n = \frac{2105 \,.\, 760}{10333} = 158 \text{ мм.}$$

Увеличение давления вследствие введения 8 ч. воздуха составляет

$$P_n = 158 - 148{,}8 = 9{,}2 \text{ мм.}$$

Для давления $P = 55{,}3$ мм. при 40^0 C аналогичное вычисление дает

$$P_n = 58{,}5 \text{ и } P_n - P = 58{,}5 - 55{,}3 = 3{,}2 \text{ мм.}$$

Влияние воздуха следующим образом отразится на величине α; в первом случае α будет $= \frac{94{,}7}{148{,}8} = 0{,}64$ вместо $\frac{94{,}7}{158} = 0{,}60$; во втором примере $\alpha = 0{,}237$ вместо $-0{,}224$; на величине M оно отзовется в сторону увеличения около 6%; поправка, однако, невелика.

Но значение этой поправки будет становиться все более ощутительным по мере последовательной конденсации пара, т. е. в верхних частях аппарата.

Предположим, что каскадный конденсатор разделен на шесть секций и что на верхнюю сакцию приходится поглощение $^1/_6$ части паров. Так как количество воздуха осталось без изменения, то из 100 кл. пара подлежит поглощению $\frac{100}{6} = 16$, 66 ч., к которым примешиваются прежние 8 ч. воздуха; или на 100 кл. пара имеется воздуха

$$\frac{8 \,.\, 100}{16{,}66} = 48 \text{ кл.}$$

---

[1]) Здесь 2022 в см. водяного столба отвечает 148,8 мм. Hg.

Суммарное давление примем $P_n = 148{,}8$ мм.

Требуется определить парциальное давление пара P в этой части конденсатора.

В уравнении газового состояния

$$P_n V = R_m T$$

мы будем иметь две неизвестные величины V и T; но так как они относятся к чистому пару, то их можно определить из таблицы насыщенного пара путем подбора. Вместо уд. объема V удобнее брать уд. вес γ; тогда уравнение газовой смеси напишется в таком виде

$$\gamma T = \frac{P_n}{R_m \cdot 1{,}48}$$

Константа R_m для газовой смеси, аналогично вышеприведенному примеру, будет

$$R_n = \frac{47 + 0{,}48 \cdot 29{,}3}{1{,}48} = 41{,}2$$

Давление P_n, по заданному, в м. водяного столба:

$$P_n = \frac{148{,}8 \cdot 10333}{760} = 2019$$

Отсюда

$$\gamma T = \frac{2019}{41{,}2 \cdot 1{,}48} = 33{,}4.$$

Ближайшее значение γT в таблице:

$$0{,}1036 \cdot 328 = 34{,}4$$

Найденному значению γ отвечает $P = 117$ мм. и $t = 328 - 273 = 55^0$.

Итак, при вступлении смеси воздуха и пара в шестую секцию конденсатора парциальное давление пара будет 117 мм. и температура смеси 55^0.

В этот момент коэффициент α будет, если т-ра воды 10^0

$$\alpha = \frac{P - p}{P} = \frac{117 - 9{,}2}{148{,}8} = 0{,}726.$$

При полном отсутствии воздуха значение α было бы

$$\alpha = \frac{P - p}{P} = \frac{148{,}8 - 9{,}2}{148{,}8} = 0{,}938.$$

Следовательно, предусматривая влияние воздуха, следует увеличить поверхность конденсации M в этой части в $\frac{0{,}938}{0{,}726} = 1{,}29$ раз.

Присутствие воздуха понижает температуру смеси, поскольку парциальное давление воздуха возрастает.

Для верхней части конденсатора мы нашли падение парциального давления пара на $148{,}8 - 117 = 31{,}8$ мм. и падение температуры на 5^0.

Отсюда следует, что в процессе конденсации падение температуры незначительно; и настоящее охлаждение начнется только тогда, когда большая часть пара сконденсирована, т. е. начиная с того момента, когда воздух переходит из состояния пересыщенного водяным паром в состояние насыщения. Это последнее определяется равенством

$$W = \frac{R_{\text{возд.}}}{R_{\text{в. п.}}} \cdot \frac{p}{P_n}$$

где W есть весовой процент воздуха на 100 ч. смеси.

Так как отношение $\frac{R_{\text{возд.}}}{R_{\text{в. п.}}}$ есть величина постоянная и равная

$$\frac{29{,}3}{47} = 0{,}622$$

то

$$W = 0{,}622 \cdot \frac{P}{P_n}$$

В рассмотренной выше смеси процент водяного пара

$$W = \frac{100 \cdot 100}{148} = 67{,}1\ \%$$

Тогда как для $P = 117$ и $P_n = 148{,}8$ насыщение достигнуто было бы при

$$W = 0{,}622 \cdot \frac{117}{148{,}8} = 42{,}2\%$$

Следовательно, воздух еще пересыщен.

Верхняя секция конденсатора должна поглотить не только весь избыточный пар, но и охладить воздух настолько, чтобы он мог поступать в цилиндр насоса в состоянии недосыщения.

Температура воздуха, покидающего конденсатор, по опытным данным Вейсса, находится из уравнения.

$$t = t_0 + 4 + 0{,}1\,(t_1 - t_0),$$

в котором t_0 есть температура притекающей воды и t_1 — температура отходящей барометрической воды. Напр., для $t_0 = 10^0$ и $t_1 = 40^0$ будет

$$t = 10 + 4 + 0{,}1\,(40 - 10) = 17^0.$$

По другим данным, указанная температура бывает выше. Эти расхождения нетрудно объяснить неудовлетворительной работой конденсатора и воздушного насоса.

Приведенные вычисления показывают, что температура смеси не может понизиться заметным образом до тех пор, пока воздух не дойдет до состояния насыщения.

При составлении уравнения для M мы исходили из величины нагрева жидкой струи, получающей теплоту конденсируемого пара. Но можно было бы оперировать и обратно, т. е. определить длину восходящего парового потока, при которой могла бы совершиться отдача определенного количества калорий.

Существенным условием для логически правильного вывода предполагается в обоих случаях равномерное и с определенной скоростью движение этих встречных потоков. Но тогда как, благодаря уступам, жидкий поток все время выравнивается в своей интенсивности и его поэтому можно считать равномерным, паровой поток изменяет свою скорость в зависимости от степени разрежения, т. е.—удельного веса пара.

Удельные веса пара, и обратно—удельные объемы пара изменяются в широких пределах в зависимости от давления. Чтобы убедиться в этом, достаточно взглянуть на таблицу Шюле. Так, при абсолютном давлении в 91,2 мм. удельный вес пара = 0,0822, при 148,8 мм. = 0,1294 и при 760 мм. = 0,600.

Таким образом, относительная скорость пара с давлением 148,8 мм. будет меньше таковой же с давлением 91,2 мм. приблизительно в 1,5 раза.

Мы не знаем, возрастет ли в таком же именно отношении множитель a в уравнении для M, но что он должен измениться с изменением давления — является несомненным в силу самого способа построения уравнения.

Примем отношение между уд. весом пара и величиною a в виде простой пропорциональности.

Это допущение даст нам возможность сделать характеристику изменений в режиме конденсатора при изменении условий работы.

Определим, предполагая M неизменным, насколько понизится вакуум при увеличении впуска пара в 1,5 раза, при начальном давлении 148,8 мм., и температуре вступающей воды в 10^0.

При M = const и предполагая температуру отходящей воды в 40°, в произведении

$$a\alpha = a\frac{P-\rho}{\rho}$$

мы должны допустить увеличение множителя a в 1,5 раза, или по обусловленной пропорциональности, взять значение уд. веса γ в 1,5 раза больше, т. е.

$$\gamma_1 = \gamma \cdot 1{,}5 = 0{,}1294 \cdot 1{,}5 = 0{,}1941$$

Это отвечает давлению 233 мм. и $t = 70^0$.

Такое решение является лишь первым приближением, потому что увеличится нагрев охлаждающей воды.

Если оставить приток воды без изменения или W = Const в уравнении

$$M = \frac{60\ Wt}{a\frac{P-\rho}{\rho}}$$

то значение t возрастет в 1,5 раза и будет

$$t = (40-10) \cdot 1{,}5 = 45^0.$$

Следовательно, температура отходящей воды будет

$$t_1 = 10 + 45 = 55^0.$$

Предположим однако, что в случае, подобном рассматриваемому, будут приняты меры к недопущению падения вакуума, и приток воды будет увеличен до такого количества, при котором температура ее при выходе $t_1 = 45^0$.

В интервале от 10 до 40° и давлении 150 мм. значение α было найдено = 0,820.

При промежутке температур от 10 до 45^0 и давлении 233 мм., будем иметь

t	10	15	20	25	30	35	40	45
P − ρ	223,8	220,2	215,5	209,2	201,2	190,8	177,7	161,1

$$\rho_\rho = (111{,}9 + 220{,}2 + 215{,}5 + 209{,}2 + 201{,}2 + 190{,}8 + 177{,}7 + 80{,}5) : 7 = 202$$

Отсюда

$$\alpha = \frac{202}{233} = 0{,}867.$$

Следовательно, значение $a\alpha$ возрастет не в 1,5 раза, как в первом приближении, но в

$$\frac{1{,}5 \cdot 0{,}820}{0{,}867} = 1{,}4 \text{ раз.}$$

Удельный вес пара будет

$$\gamma_1 = \gamma \cdot 1{,}4 = 0{,}1294 \cdot 1{,}4 = 0{,}1811.$$

что отвечает температуре

$$t = 68{,}5^0.$$

Разница между первым результатом ($t = 70^0$) сравнительно невелика, и его можно считать окончательным.

Второй вариант расчета. Возьмем т-ру пара в 40°, при давлении P = 55,3; температуры вступающей и отходящей воды 10 и 35°. Для этих условий мы нашли ранее $\alpha = 0{,}582$.

Зададимся увеличением потребления пара в 1,5 раза; будем иметь

$$\gamma_1 = \gamma \cdot 1{,}5 = 0{,}0512 \cdot 1{,}5 = 0{,}0768$$

что отвечает $t = 48{,}5^0$ и давлению P = 76,8 мм.

Оставляя приток воды без изменения, найдем

$$t = (35-10) \cdot 1{,}5 = 37{,}5;\ t_1 = 10 + 37{,}5 = 47{,}5.$$

что практически является уже неприемлемым, так как температура воды становится почти равна т-ре пара.

Увеличим приток воды до получения температуры отходящей воды в 40°

Повторяя вычисления предыдущего примера, получаем

$$P-p = 60{,}7;\ \alpha = \frac{P-p}{P} = \frac{60{,}7}{76{,}8} = 0{,}788.$$

Следовательно, удельный вес пара возрастет не в 1,5 раза,

$$\text{но } 1{,}5 \cdot \frac{0{,}582}{0{,}788} = 1{,}11 \text{ раз}$$

и будет $\gamma_1 = 0{,}0512 \cdot 1{,}11 = 0{,}0568$

что отвечает $t \cong 42^0$ и давлению $P \cong 61{,}5$ мм.

Здесь расхождение с результатом первого приближения получается более значительное; но в обоих решениях отклонение от начального вакуума оказывается весьма небольшим.

Таким образом, приходим к выводу, что конденсатор обладает ценным в данном случае свойством, которое Вейсс называет—„Инертностью". Эта инертность, способность к сохранению устойчивости режима обусловливается в меньшей степени величиною α; главным же образом величиною γ, и имеет место как при слабых степенях вакуума, так и при более значительных, как показывают два варианта расчета.

Поэтому мы видим, что конденсаторы, запроектированные на определенную суточную производительность, продолжают действовать втечение многих лет, втечение которых производительность непрерывно растет; точно так же конденсаторы справляются более или менее удачно и с неравномерностью нагрузки.

Более чем вероятно, что в процессе конденсации кроются еще некоторые усложняющие обстоятельства. Так, средняя скорость водяного потока зависит от числа переливов и расстояния между ними, в то время, как мы приняли ее равномерною и постоянною. Возможно допустить также, что при меньшем вакууме отдача тепла происходит более энергично, подобно тому как отдача тепла конвекцией и лучеиспусканием увеличивается в более высоких областях температур. Гаусбранд говорит по этому поводу следующее: „Сильно разреженный пар передает тепло с гораздо меньшей скоростью, чем сжатый" (Выпаривание, стр. 273). Допущение пропорциональности испарения величине

$$\frac{P-p}{P}$$

также нуждается в поправке. Согласно данным Гинчлея скорость испарения с открытой поверхности воды пропорциональна не первой степени указанной величины, но степени 1,2 [1]).

В полочных конденсаторах действующий водяной слой составляется из вертикальной водяной завесы и водяной поверхности полок. Водяная завеса конденсирует пар с обеих сторон своей поверхности; поэтому общую площадь ее следует приравнять . . . . . HD . 2.

Конденсация на горизонтальных полках происходит как с открытой верхней поверхности, так и с нижней стороны полок путем непосредственного прикосновения холодной стенки с паром; наконец, частично охлаждение происходит и всей цилиндрической стенкой конденсатора, особенно при расположении конденсатора на открытой площадке и в зимнее время. Тем не менее величина конденсации на полках и наружной поверхностью количественно должна занимать второстепенное значение.

Примем поэтому, что действие полок, в общей сумме с охлаждением стенками, происходит только со стороны водяной поверхности и соотв. поверхность при n полках равняется

$$\frac{\pi D^2}{8} \cdot \frac{n}{2}$$

Отсюда

$$M = HD \cdot 2 + \frac{\pi D^2}{4} \cdot \frac{n}{4}$$

[1]) Л. Фокин. Методы и орудия химической техники. Ч. П. 1925, стр. 409.

Подобным же образом можно формулировать и поверхность тарелочных конденсаторов.

Анализируя по описаниям заводов и отчетам из студенческих практик конденсаторы указанных систем, мы получали на каждые 1000 мц. суточной переработки свеклы от 2 до 5 м² водяной поверхности М.

По Сыромятникову (Механическое оборудование сахарных заводов, стр. 175): „объем конденсатора делается около 0,3 –0,4 объема, описываемого поршнем в 1 минуту" и там же: „производительность насосов в 1 мин. колеблется от 9 до 13 м³ на 1000 берк. суточной переработки".

Принимая отношение H : D = 2, находим D конденсатора на 1000 мц. суточной переработки от 0,9 до 1,1 м. Отсюда принимая 6 полок, получаем

$$M = D^2 \cdot 4 + \frac{\pi D^2}{4} \cdot \frac{6}{4} = 4{,}18 \text{ до } 6{,}26 \text{ м}^2.$$

Полагая далее 25 кл. пара на 100 кл. свеклы, и значение α для среднего вакуума равным = 0,820, имеем

$$V = \frac{1000 \cdot 25}{24 \cdot 60} = 17 \text{ кл. пара в час.}$$

Отсюда из основного расчетного уравнения определится значение a:

$$a = \frac{V}{M\alpha} = \frac{17}{4{,}18 \cdot 0{,}820} \text{ до } \frac{17}{6{,}26 \cdot 0{,}82} = 5 \text{ до } 3{,}3.$$

Интересно отметить, что для горизонтальной поверхности воды величина испарения a с 1 м² в час по формуле

$$Q = a\alpha = a\frac{P-p}{760}$$

составляет:

При спокойном состоянии воздуха — =25
При некотором движении — =33
При сильном движении — =40 [1])

Или от 0,4 кл. до 0,7 кл. в минуту.

Таким образом, конденсация при помощи движущейся вертикальной водяной завесы должна признаваться процессом, происходящим довольно энергично.

Путем опытного исследования можно установить величины α, V, а также и M—при данной конструкции конденсатора; исходя из чего, коэффициент a можно было бы определить опытным путем, как некоторую константу, характеризующую данный конденсатор. Наибольшее значение a являлось бы тогда показателем наибольшего совершенства конструкции.

(Одержано в редакції 7 лютого 1930 р.).

Counter-Current Mixing Condenser Design.

by A. A. Kirov, Prof.

Summary.

In the steam condensation in the counter-current mixing condensers the heat transfer to Weiss, plays a secondary part. Therefore instead of the calculation to Hausbrand based upon heat transfer a new calculation method is being proposed which is based upon Dalton and is expressed by the formula:

$$M = \frac{v}{a\alpha}$$

The value v is determined by the proposed problem. α is determined by the steam elasticity reckoning too the influence of air; the value a is to be obtained from experiment and is characteristic for the construction in question.

The formula requires experimental virification.

[1]) См. Чаплин.—Курс отопления и вентиляции. Ч. II., стр. 43. Эти числа получаются при пересчете данной там формулы.

Бібліографія.

Історія цукру в світлі історії культури.

Книжка про „Історію цукру“, що про неї мені хочеться поговорити з читачами „Наукових Записок УНІЦ'а“, має виключне, а до того, неперехідне значення. Можна сказати, що цей твір є майже безсмертний; отож, короткий відзив, що я його дав в момент виходу книги друком (див. „Наукові Записки“, т. VIII), треба доповнити докладнішим рефератом про неї та повнішою оцінкою.

Книга ця належить перу всесвітньо відомого німецького вченого, професора д-ра Едмунда фон Ліппманна; коротка її назва Geschichte des Zuckers [1])—„Історія цукру“. Це не просто історія цукру, як і не просто цінна книга. Це своєрідна, однотомова енциклопедія з історії цукру в світлі історії культури. А якщо хочете, то й навпаки: це своєрідна історія культури під кутом зору історії цукру. Енциклопедією вона є не тільки через те, що в неї вкладено уперту й методичну піввікову працю самого Ліппманна—цього, видатного своєю многогранною ерудицією та дослідницькою працьовитістю, вченого теоретика та практика, мислителя та історика, але й тому, що до цієї книги доклала своїх знань та співробітництва ціла плеяда дуже поважних імен, спеціялістів та вчених з різних царин культури, науки та літератури. Словом, ми маємо перед собою історію цукру в світлі різностороннього вивчення тисячолітнього шляху розвитку, що його пройшло людство. І це, подане нам в одній книзі, поєднання історії цукру з історією культури всього людства, майже всіх країн, язиків та народів само собою становить уже виключно важливе культурно-історичне явище.

Перше видання „Geschichte des Zuckers“ вийшло ще 1890 р. Воно відразу завоювало авторові цієї праці почесне місце серед видатних знавців не тільки цукру й усього його многовікового минулого, але й взагалі історії, природознавства, хемії, технології, тощо. Бо вся ця книга й тоді ще була побудована на зібраних і опрацьованих від Ліппманна багатющих матеріялах про цукор на основі згадок про нього (як і про всі інші ласощі) в різних історичних документах, джерелах культури та побуту, науки та літератури, свідоцтвах медицини та кулінарії, торговельних актах, тощо.

За 40 років, що минули з часу виходу першого видання, Ліппманн написав іще низку надзвичайно цінних та великих праць, як із царини історії німецької цукрової промисловости, так особливо з історії природознавства, хемії та альхемії взагалі та цукрової хемії зокрема. Зовсім недавно, 1925 року Ліппманн подарував нам працю також виключно цінну, з неперехідним значенням з історії буряка, як культурної рослини [2]). У цій праці виконано було щодо буряка те, що той же таки автор раніше, 35 років перед тим, зробив щодо цукру. В обох випадках автор висвітлив темну дільницю цілком невивченої до того часу історії так цукру, як і буряку. Але, протягом усіх цих 40 років, не вважаючи на те, що у ці роки Ліппманн поєднував із науковою працею практичну діяльність, як директор рафінарні в Галле, він продовжував постійно, уперто й систематично працювати над виготовленням другого видання своєї „Історії цукру“, даючи поруч із цим великі праці з інших царин

[1]) Повна назва цієї книги така: „Geschichte des Zuckers seit den ältesten Zeiten bis zum Beginn der Rübenzucker Fabrication“. Ein Beitrag zur Kulturgeschichte von Professor Dr. Edmund O. von Lippmann. 2 Aufl Berlin. Verlag von Iulius Springer 1929. 824 S. („Історія цукру від найдавніших часів до початку цукробурякового виробництва“. Трактат з історії культури професора Д-ра Едмунда фон Ліппманна. 2-е видання. Берлін. Видавництво Юліюса Шпрінґера 1929. 824 стор.).

[2]) Ця книга Ліппманна заслуговує на те, щоб її тут згадати зосібна. Її назва: „Geschichte der Rübe (Beta', als Kulturpflanze)“. Verlag von Iulius Springer in Berlin. 1925.

знання та систематичні майже щотижневі статті та рецензії в „Deutsche Zuckerindustrie", в „Chemische Zeitung" та інших органах поточної літератури.

Тепер ця книга знову з'явилася в світ з незрівнянно збагаченим змістом, а до того в чудовому виданні Iulius Springer'a, що тішить кожного книголюба. У передмові до другого виддання Ліппманн сам указує, що він працював—над перероблянням та доповненням першого видання цілі чотири десятиріччя („Seit fast vier Dezenien angesammelten Materialen"). Ми не знаємо, скільки часу тривало готування першого видання цієї книги, але навряд чи помилимося, коли визначимо цей час у декілька або навіть у десяток років.

У кожного читача повинно насамперед виникнути питання, як це взагалі можна віддати справі складання однієї книги близько півстоліття постійної уваги та впертої праці? І що це за наука „Історія цукру", якій Ліппманн— не тільки сухий учений, але водночас і видатний практичний діяч на повсякденному полі цукрової промисловости—вважав за раціональне присвятити всі свої багаті та різносторонні обдарования, зробивши цю працю вінцем своїх творів та конечним виразом творчої праці всього свого життя?

Відповіддю на це запитання може до деякої міри бути таке перше твердження з передмови Ліппманна до другого видання „Історії цукру".

„Ні одна історія будьякого з світових товарів не захоплює так глибоко найрізноманітніших галузей, як історія цукру; природа, розведення та поліпшення його прабатьківської рослини, цукрової тростини, зв'язують його з ботанікою, сільським господарством та рослинництвом; він рано стає річчю медицини та фармації, річчю домашнього вжитку та розкоші, об'єктом податкового, митного, та протекціоністського законодавства, монопольних та заборонних намагань; він впливає на звичаї та життьові звички всякого роду, пожвавлює торгівлю, сполучення та мореплавство, сприяє радикально всій колоніяльній справі й породжує завдяки цьому такі значні наслідки, як „африканізацію" Америки; від спонукає технологію, хемію та інші галузі наук взятися до вирішення важливих теоретичних та практичних питань, він змушує політичну економію та статистику вивчати його. Отак загальна історія культури відбивається в його власній".

Уже поверховий розгляд другого видання дає уяву про колосальні зміни, кількісні та якісні, що роблять його відмінним від першого видання 1890 року. Досить сказати, що при значно більшому форматі книги число сторінок збільшилося майже вдвоє, а показник використаних у Ліппманна авторів виріс із 1190 до 3500 імен чуть не всіх народів та язиків світу, щоб мати уяву про багатство змісту цієї капітальної праці.

Виключно великий обсяг цієї праці не дозволяє реферувати її капітального змісту на кількох сторінках. Але, проте ми повинні хоча б у найкоротших словах спинитися на квінт-есенції кожного з 17 розділів цього твору.

Ліппманн починає свою книгу з передісторичного періоду—з історії меду, цього найстарішого надіб'я підсолоджувати їжу. Мед за найдавніших часів відогравав уже ролю в релігійному житті народів, служив до бальзамування трупів у персів та бабилонян; його вживали то як ліки, то як надіб'я до виготовлення п'янких напоїв у індоґерманців та інших народів; він лишив по собі численні сліди в поезії давніх часів та народів. Чимало уваги в цьому обширному розділі приділено медові, як платіжному та податковому засобові в Єгипті та Індії.

Центральна частина всієї праці є історія цукрової тростини та способів її використання. За батьківщину цукрової тростини треба визнати тропічний південний схід Азії. В Ост-Індії, де цукрова тростина спочатку зустрічалася в дикому стані, її спочатку вживали на жування, а видавлюваний із неї сік,—як напій. Саме слово „ґур" (назва тростинного цукру в Індії) визначає „цукрове тісто". В індуській літературі є численні згадки про цукрову тростину; виробництво цукру вже там оподатковували. Цукор був в Індії за харч не тільки

для людей, але й для пещених коней, слонів та інших тварин. Описавши різні види тростинного цукру та первісні способи його виготовляти, Ліппманн висловлює твердження, що час першого виготовлення твердого цукру в Північній Індії є 300-й рік нашої ери.

До Европи перші відомості про цукрову тростину було занесено підчас індійського походу Олександра Великого 327 року до нашої ери. Старанне досліджування старовинної літератури греків, римлян, різних документів медицини, куховарства та інших джерел IV—VII століття приводять Ліппманна до переконання, що за доби розквіту грецько-єгипетської альхемії жодного разу не згадувалося про цукор, отож, старовина зовсім не знала цукру, хоч про мед згадується дуже часто. Уперше говорить про цукор Теофан, повідомляючи, що підчас третього перського походу серед здобичі був і цукор (627 р. до нашої ери). Четвертий розділ присвячений розповсюдженню цукрової тростини в Персії, куди вона пройшла в п'ятому столітті нашої ери. Тут таки трактується про відкриття рафінарства. За відомостями, що дійшли до нашого часу, можна визначити, що вже в сьомому столітті нашої ери перси, мабудь, уже вміли варити тростинний сік і виготовляли твердий цукор спочатку в вигляді хлібин, а потім і голів.

Араби зазнайомилися з тростинним цукром тільки під час розповсюдження їхнього панування. Особливо розцвіло розведення цукрової тростини за Каліфа Омара (634-644), не вважаючи на те, що тростини з усіх польових рослин найвище оподатковували. Споживання цукру грало чималу ролю при дворі каліфів, де численні солодкі страви надихали придворних поетів на утворення чудових поезій, де вихваляли цукор. Одночасно араби й перси вживали цукор і в медицині. Цікаво, що до XVIII-го віку відкриття цукроварства помилково приписували відомому арабському лікареві Авіцене (980—1037). Араби таки ж розповсюдили цукрову тростину в Марокко, Сіцілії та Еспанії. До Єгипту цукрову тростину, очевидно, занесли вже араби в VIII або IX віці, а що там здавна була дуже розвинена хемія, то цукроварство швидко дійшло великої досконалости. Наприклад, єгиптяне вже очищали тростинний сік вапном, а також олив'яним оцтом, але вживати останній спосіб було заборонено. Млини, що перемелювали тростину, набували руху від сили води, або вживали на це важільні чи ґвинтові гніти. Сік вичавлювали, двічі й тричі переціджували. Єгиптянам удавалося здобувати 75% цукру з вареної маси. Високо поставлена була культура тростини, її штучно обводнювали, і з шкідниками її провадили уперту боротьбу. Арабські каліфи неодноразово спитувалися завести цукрову монополію, і очевидно, через непідсильне оподаткування, культура цукрової тростини в Єгипті в XIII столітті занепала.

До Китаю цукрову тростину занесено з Індії; уперше згадується про неї 200 року до нашої ери. Виробляти з неї цукор почали тільки 647 року нашої ери, причому виготовляли виключно цукор-сирец, а мистецтво рафінувати занесли тільки монгольські завойовники.

VIII розділ трактує про цукор за часів хрестових походів. У цей час за головного постачальника Европи була Сірія. У частині Европи, не завойованій мусульманами, цукор з'явився найраніше в Константинополі, а потім у середземноморській торгівлі важливу ролю почали відогравати порти Італії: Неаполь, Гаето й особливо Салерно, де тоді була відома медична школа та перший европейський університет. Наприкінці XII століття цукрове виробництво в Сіцілії почало занепадати. На початку XIII століття цукор уже виробляли й на італійському суходолі. У Венеції цукор з'явився з Сірії та Єгипту року 996, а в XI столітті вже й сіцілійський. У Францію відомості про готування цукру принесли хрестоносці, що вивчили його підчас першого хрестового походу. У старій німецькій літературі про цукор вперше згадується тільки в XII та XIII століттях. Увесь обширний розділ про цукор за часів хрестових походів та про ролю останніх в справі втягнення Европи в споживання, а потім і в виробництво цукру становить виключний інтерес.

Не менше цікавий і дальший розділ, присвячений споживанню цукру в Європі в XIV та XV століттях. У XV столітті знову розцвіли занепалі через війни сіцілійські рафінарні, і головну ролю в торгівлі цукром набула Венеція.

Відкриття Америки в XV столітті утворило нову еру в історії розведення цукрової тростини. Спроби садити там цукрову тростину, що їх негайно почали європейці, здобули такого успіху (через нещадне використання праці імпортованих африканських негрів), що американський цукор уже через століття став світовим продуктом.

Спинившися в XI розділі докладно на виробництві цукру в Америці в XVII та XVIII століттях, автор знову повертається до дослідження рафінарства в Європі. Перші европейські рафінарні були збудовані в XVI столітті в Антверпені, що взагалі того часу відогравав видатну ролю в европейській цукровій торгівлі. У тому ж таки столітті почали рафінувати цукор і в Німеччині та Англії. В останній країні заслуга в справі розвитку рафінарства належить Кромвелеві. Англія, що її колонії постачали сировиною, скоро стала за головного европейського постачальника цукру. У Франції до розвітку рафінарства спричинилася протекціоністська митна політика Кольбера. У Німеччині багато рафінарень виникло після тридцятилітньої війни, особливо в XVIII столітті, коли число їх дійшло до 365, хоч усі ці виробні були дуже невеликі. В Австрії першу рафінарню збудували 1722 року.

Мимоходом Ліппман спиняється на описові історії розвитку рафінарської техніки. Розділ XV віддано різним сурогатам цукру, пальмовому, кленовому цукру і т. д., особливо, ролі останніх за континентальної блькади (1806). Розділ XI трактує про ціни на цукор, починаючи з XIII століття, хоч Ліппманн сам говорить тільки про спробу в цій галузі, бо дійсної історії цін уставити покищо неможливо за браком належних матеріялів. І, нарешті, в розділі XVII викладено історію розвитку філософських та наукових поглядів про єство та фізіологічні властивості цукру, з думок старовинних філософів починаючи, аж до тверджень учених та технологів IX століття. Цікава в цьому розділі, простежена з найдавніших часів, проблема, що її виставляли філософи та вчені всіх епох: чи цукор солодкий сам собою, чи він тільки викликає в нас відчування, яке ми звемо солодке. Ліппманн, видатний історик у царині наук природничих, черпає в цьому розділі щедрою рукою з скарбниці своїх знань і дає цінну картину розвитку „філософії“ цукру.

Навіть цей найкоротший та уривчастий виклад змісту „Історії цукру“ дозволяє судити про різноманітність галузей знання, що їх використав автор: дійсно, у цій книзі зачеплені ботаніка, сільське господарство, медицина та фармація, хемія, фізика, технологія, політична економія, філософія, історія й поезія, коротше, вся історія людської культури в зв'язку з цукром.

Автор цієї праці міг з повним та виключним на те правом писати в кінці передмови до свого монументального твору, що останній „ні в якому разі не присвячений тільки історії виробництва та споживання цукру, але є „вкладка в історію культури“, і розраховує через це на співчуття широких кіл; праця ця малює, якими заплутаними шляхами йшов у даному разі розвиток, і як для багатьох навіть найновіших політико-економічних, господарських та інших помилок існують паралелі в давно минулих часах“.

Будучи плодом невтомної праці мислителя та вченого, що вражає нас многогранністю своїх знань в різних галузях науки, літератури, культури та побуту, ця книга становить собою виключно цінну вкладку до скарбниці науки та культури й містить у собі все, що в будь-якій мірі зв'язане з історією цукру від найдавніших часів до початку виникнення цукро-бурякової промисловости. Отож, не дивно, що книга проф. Ліппманна не є вузько-спеціяльна, а становить величезний інтерес не тільки для фахівців цукровиків але й для всіх, хто вивчає питання культури. Значення цієї капітальної праці виходить далеко за межі сучасности, і твір цей буде для прийдешніх поколінь за джерело до збагачення своїх знань та за непохитний пам'ятник історії культури.

Проф. В. М. Ландо.

P. S. Повторюємо, що, поруч із загальною оцінкою цього видатного літературного та наукового твору Ліппманна, ми тут навели тільки самі уривчасті відомості з нього. Переклад цієї книги зустрів би великі технічні та організаційні труднощі. Через ті витрати часу, роботи та коштів, з якими був би зв'язаний повний переклад цієї книги, видавати її, маючи на оці інтереси й потреби низового масового читача, навряд чи було б раціонально. Але, коли б найшовся автор, який би в *художній* літературній обробці зумів би за Ліппманном скласти книгу на тему „Історія цукру, як історія культури", то видання такої книги було б для радянського масового читача дуже й дуже бажане. А нашим науковим силам та освіченим спеціялістам цю книгу неодмінно треба вивчати в її німецькому контексті.

В. Л.

К. Шибль. *Тепловое хозяйство в сахарной промышленности.* Переклад з німецької мови Видання під редакцією і з доповненням А. С. Турчановича, XVI + 162 стор. Ціна 3 крб. 50 к.

Зміст книги поділяється на 13 таких розділів: 1. Початок цукрової промисловости та її сучасне значення; 2. Рух виробництва. Зіставлення кількостей та властивостей соків; 3. Витрата тепла в окремих стадіях виробництва; 4. Випаровування в зв'язку з підігріванням соків; 5. Загальна витрата пари й обставини, що впливають на її кількість; 6. Паровичня; 7. Витрата вугілля; 8. Тепловий балянс цукроварні без сушіння жмаків; 9. Акумулювання тепла пари; 10. Установи з використанням зайвинної енергії; 11. Тепловий смок або компресійне випарювання; 12. Висновки; 13. Приклади з практики; до них на додаток: п'ять таблиць.

Серед додатків є чотири рисунки технологічних схем, що їх ухвалив Цукробуд, із трьома таблицями норм, ухвалених там же, два рисунки теплотехнічних схем, що розробив Цукробуд, з двома розробленими там же таблицями норм, та доповнення в І-му розділі даними з нашої цукрової промисловости.

Беручись у своїй книзі до різних розрахунків теплового господарства цукроварень, автор кладе в основу їх такі моменти: роботу на дифузії провадять холодною водою, як це робиться в Німеччині; всі нагрівання соків і сиропу та уварювання в цукро-масових апаратах провадять виключно соковою парою з випарника; недогрітий перед випарюванням сік догрівають у 1-му корпусі; остаточний продукт перероблення буряку є цукор-сирець і чорна маляса (про вироблення білого цукру він говорить окремо). Об'єкти нагрівання він бере такі: сік, що циркулює в дифузійній батареї, сирий сік, брудний сік I, брудний сік II, рідкий сік (перед випарюванням) і сироп.

„Тоді, як роботу провадять з соковарником",—каже автор,—„витрата тепла або лишається та сама, або збільшується приблизно на 5% (в дійсності ж—на 11,4%)—відповідно на 575 кал. (додаткове цідження). У соковарнику сік догрівають до 102^0, але з розрахунку не видно, щоб при цьому випарено будь-яку частину води з соку. Маляси в збиральниках не підігрівають. Кольоровки зовсім немає. Відтягнення дифузійного соку—115%, а густість сиропу 60^0—65^0 Бр.

Розраховуючи випарника, автор додержує (принаймні, в його початковій частині) методи, що її раніше (1924 р.) запропонував і оголосив проф. І. А. Тищенко (але не посилаючись на нього). На жаль, друкарські помилки в перекладі (надрук. на стор. 20: t_{s1}, t_{s2}, t_{s3}—температура в паровищі, а треба читати—в соковищі; t_1, t_2, t_3—температура в соковищі, а треба—в паровищі) і помилки в оригіналі (надрук. на стор. 20 у рівняннях: 12, 13, 14: $s_1\ \sigma_1\ (t_1 - t_2)$, $s_2\ \sigma_2\ (t_2 - t_3)$ і $s_{n-1}\ \sigma_{n-1}\ (t_n - 1 - t)$, а відповідно треба в дужках: $(t_{s1} - t_{s2})$, $(t_{s2} - t_{s3})$ і $(t_{sn-1} - t_{sn})$, теж на сторінці 22 оригіналу), цілком перенесені в переклад, утрудняють розрахунок, тим паче, що через друкарські помилки в оригіналі, також цілком перенесені в переклад, дають неправильний вигляд рівнання: 16, 19, 21, 22, 24, 25, 26, де біля складників D_n чи $(D_n - B_n)$ не поставлено множника $(i_n - t_{kn+1})$. В остаточному виводі автор виводить загальне рівнання виробности безутратного випарника, без відбирання екстра-пари на сторону, де виробність кожного корпусу виявлено в відсотковій залежности від виробности кожного наступного. Зазначені залежності він назвав редуктивними числами.

У випарниках і вакуум-апаратах бувають втрати тепла й пари, і кожну з них він оцінює приблизно на підставі наслідків, що їх експериментально добули різні дослідники.

Загальні втрати тепла на цукроварні, на думку автора, складаються: з у с у в н и х, що їх можна довести до мінімуму доброю ізоляцією, укороченням труб і інш., а також використовуючи теплоту пари й гарячої конденсаційної води; щодо останньої, то автор зазначає, що здебільшого її використовують на живлення паровиків, на промивання натискних цідил, на дифузію, на прання та інші потреби. Лише невелику частину її справляють в устійники. Проте, фактично, ми знаємо, що величезна частина тепла горячої амоніякової води з випарника, з дуже високою температурою, особливо при трьохкратному випарюванні становить для цукроварні велику втрату, якщо її не використовують, щоб нагрівати дифузійний сік у хуткотечних решоферах І-ої групи;

і н е у с у в н и х втрат, до яких автор залічує тепло, що залишається в дифузійній воді, жмаках, шлямі з натискних цідил, у цукрі та чорній малясі.

Вираховуючи витрати тепла й пари на силові машини й турбіни, як і вагу м'ятої пари, автор зважає тільки на роботу з перегрітою парою, про роботу з насиченою парою він згадує тільки в прикладах (див. розд. 13).

Коротенько автор відзначе ще приблизну цифру витрати тепла з різною метою, і зокрема вираховує витрати її на сушіння жмаків.

Через друкарську помилку дуже впадає в око читачеві (стор. 61) така фраза: „Так как вместе с отбором соковых паров меняется также и добавочное парообразование согласно конечному члену уравнения „фактор S", то изменяются также и редуцирующие числа, как только изменяется отбор соковых паров". В оригіналі сказано так: „Da sich mit dem Brüdendampfentnahmen auch die Züsältzliche Dampfbildung nach dem Bestglied: Faktor×S ändert ändern, sich aüch die Minderungszahlen, sobald die Brüdendampfentnahmen andere werden".

Щодо цих редуктивних чисел, автор каже, що „зазначені зміни (редуктивних чисел) звичайно бувають невеликі й на них доводиться зважати, коли змінюються якості сокової пари, відбираної на уварювання. Отже, можна, не зробивши великої помилки, вважати редуктивні цифри за стабільні" і за їхньою допомогою легко розрахувати ту ж саму випарну стацію, коли відбирання сокової пари коливається.

Таке ж, як і наведене вище загальне рівнання виробности випарника з редуктивними числами, автор виводить і для розрахунку випарника з відбором із окремих корпусів екстра-пари.

Зіставляючи в таблицях наслідки розрахунків трикратних випарників під тисненням із відбиранням екстра-пари на сторону при різних завданнях, автор доходить того, що витрата пари на 100 кгр. буряків при відсмокті 105% дифузійного соку й густоті сиропу 65° Бр. (W = 82,45 кгр.), буде 37,67 кгр. Це найменша з наведених у таблицях витрата пари на випарювання.

Але в розділі про загальну витрату пари він подає в іншій таблиці таку найменшу витрату пари при трикратному випарюванні на 100 кгр. буряку за годину, при відсмокті 105% дифузійного соку, густоті сиропу 65° Бр., спаді температури 133°—103, тиску гострої пари 25 абс. і протитиску 3,5 атм. абс.:

в турбогенерат. витрати пари кгр./год.	18,8
випар. і на різні потреби	17,14
2% втрати в трубопровод. кгр./год.	0,72
Разом	36,74

Тут він має ще меншу витрату пари на випарник.

Потім він укладає дані по одному підприємству, з яких видно, що після його переустаткування загальна витрата пари при відсмокті 105% дифузійного соку, замість попередніх 115%, і при тиску в паровиках 25 атм. становить 36,46 кгр. на 100 кгр. буряків за годину, себто ще менше від попереднього. Тут характеристичне прагнення зменшити відсотковий відсмокт дифузійного соку задля теплотехнічних вигод.

На жаль, ні технологічних, ні теплотехнічних схем для обох останніх випадків автор не подає.

Невеликий розділ автор присвячує паровичній. Він подає норми обтяження для паровиків жароничних із великою видатністю і в окремій таблиці подає опис паровичень деяких німецьких цукроварень. На думку автора, тепер немає рації йти вище, ніж 25 атм. тиску в паровиках. Інакше стоїть справа, як частину енергії треба віддавати на сторону.

В одній шведській цукроварні з великим успіхом працює паровик на 60 атм. тиску пари. Гази, що відходять з паровика, варто використовувати або на нагрівання повітря, або на сушіння жмаків. Для живлення паровиків цукроварня має з виробництва кондесаційну воду з високою температурою, тим то підогрівниками води, щоб використати димові гази, на думку автора, багато не зробиш.

У книзі подано таблиці потрібної нагрівної поверхні паровиків на всі випадки, для яких в інших таблицях в цій же книзі вираховано загальну витрату пари на цукроварні.

На думку автора, на опалення паровичної добра була б паливня для спалювання вугляного пилу. Ця паливня добре пристосовується до коливань у паротворенні. Звичайно, ця паливня придатна тільки для паровиків з великою виробністю і для деяких видів паровиків її застосовувати не можна.

У поданому тепловому балянсі цукроварні без сушіння жмаків автор детально встановлює, куди разходиться тепло, внесене на цукроварню з вугіллям.

Такий тепловий балянс дає ясну картину витрати тепла і може бути за наочний показник, на що саме треба звернути увагу, щоб поліпшити теплове господарство й зменшити витрату тепла.

Автор вирішує питання про значення акумуляції тепла в паровиках для періодів, що вимагають підсиленої видачі пари, й для тих обставин, коли акумулятор Рутса є корисний додаток до паровичні. Рядом діяграм, що відображають коливання тиску в паровиках на протязі робітної доби автор доводить коливання у витраті пари. А втім, інші діяграми, що відображають витрати пари з паровиків у різні години робітної доби й у різні дні виробництва, ще ясніше показують, які великі ці коливання. Такі коливання витрати пари призводять до періодичного підсилення роботи паровиків і до потреби мати під вогнем велику огрівну поверхню.

Отже, встановлення акумулятора Рутса дає можливість почасти підвищити добову переробку буряків, оскільки його до того часу було менше через нестачу пари з паровиків, почасти вивести з роботи один або декілька паровиків і почасти зменшити витрату палива.

Установлення акумулятора дає можливість зменшити нагрівну поверхню паровиків на 15%, а в деяких випадках і на 25%; робота з ними спокійна, немає перебоїв через нестачу пари, що дуже важливо, коли парові машини правлять за рушії.

Автор порушує питання про вигоду для цукроварні об'єднати її з іншими підприємствами, що потребують енергії, маючи на увазі можливість використати для цукроварні зайвинну ретурну пару, що лишається їй. Автор вважає, що кожній цукроварні треба мати завжди більше пари, ніж дають машини, побудовані лише для потреб цукроварні. Треба, щоб кількість енергії, що її можна в даному разі видати на сторону, відповідала такій кількості ретурної пари, яку зможе використати цукроварня.

У своїх вирахуваннях кількости енергії, що її цукроварня, залежно від обставин, може віддавати на сторону, автор скрізь має за вихідну точку величину 1,4 KW, що її витрачає цукроварня (100 кгр./год. буряків) на власні потреби.

Треба також мати на увазі, що, як механізовано надвірні роботи підчас виробництва, а особливо, як треба гнітити й сушити жмаки, то кількість потрібної цукроварні енергії дуже збільшиться, тим то в деяких випадках, напр, за невеликої добової переробки при роботі з парою не досить високого тиску, чи паровій турбіні з відносно низьким сучинником видатности, — кількість ретурної пари (за відсутністю подачі енергії на сторону) може стати не тільки менша, а навіть більша, ніж потрібно. У таких випадках цукроварня мусить переходити на роботу з многосхідчатою турбіною, що дає більший сучинник видатности, і до пари в паровиках із більшим тиском.

У Німеччині й Чехословаччині зайвинну енергію з цукроварень, при наявності наведених обставин, видають, передаючи струм в електричне коло околишніх центральних стацій і ті поодинокі цукроварні, що віддають енергію на сторону, мають велику вигоду, хоч і продають свій струм дешево.

Якщо роботу провадять із многосхідчастою турбіною, що має сучинник видатности 0,80—0,83, із тиском пари в паровиках 25 атм., абс., то цукроварня за всяких обставин має можливість виробляти більше енергії, ніж потрібно, і може частину цієї енергії видавати на сторону, а ретурну пару з турбіни можна всю використати на цукроварні.

Автор приділив декілька слів тепловому смокові або компресійному випарюванню, щоб зробити висновок, що для теперішньої цукроварні говорити про тепловий смок не доводиться, що тепловий смок на цукроварнях для згущування пари ніякої вигоди не дає, а тільки ускладнює виробництво, особливо при нерівномірній роботі, та коли пускають цукроварню.

У своєму висновку автор перелічує низку моментів, що при їх наявності робота цукроварні буде йти з найменшою витратою вугілля, а, заощаджуючи паливо, вона, скоро зможе повернути витрати на всі нові устави.

У кінцевому розділі автор низкою прикладів з практики подає всі потрібні розрахунки, щоб виявити рентабельність того чи того переустаткування цукроварні, щоб мати найбільше заощадження роботи й найбільші вигоди.

Книгу свою Шибль, як це видно з переднього слова, закінчив у травні 1926 р., вийшла вона в перекладі в нас в кінці 1929 р. $3^1/_2$ роки в житті цукрової промисловости—час не малий. Отже, доводиться пожалкувати, що так довго її не перекладали.

Автор у своїй книзі порушує взагалі всі сторони теплового господарства цукроварень. Він зібрав багатий матеріял, що безумовно зацікавить читача-цукровика.

У книзі, між іншим, не раз подає він у розрахунках випарник типу 1 + 3 корп., що, мабуть, затримався у Німеччині, але в нас на цукроварнях його не вживають; а про випарники 3 + 1 корп. (трикорпусний під тиском і IV корпус-концентратор з використанням пари з нього, щоб нагрівати I-шу групу решоферів), що в деяких випадках є дальший крок уперед, у нього в книзі ні слова.

Обминув він також і питання про використання зайвинного тепла гарячої амоніякової води з трикратного випарника, а є ж цукроварні (у Франції, Бельгії), де цю справу практично вирішено.

Видання книги Шибля російською мовою треба вітати; для інженерів і техніків-цукровиків, особливо на місцях, вона дуже цінна.

Переклад її за невеликим винятком задовільний, друкарських помилок лише трохи більше, ніж в оригіналі.

Інженер-техн. *І. О. Смоленський.*

15/II—1930 року.

Нове в літературі.

A. Heinze. Автоматический регулятор тяги дымовой трубы. C. Z., 1929, 35, 999.

Величина естественной тяги, создаваемой дымовой трубой, подвержена значительным колебаниям, зависящим, по мнению автора, от большого числа факторов. Одни из факторов, как напр., удельный вес и температура отходящих газов и атмосферного воздуха, количество газообразных продуктов горения, барометрическое давление и др., действуют более или менее продолжительно и допускают сравнительно простое регулирование тяги помощью шибера, другие же, как например, порывы ветра, буря, дождь и проч., действуя неожидано и скачкообразно, исключают всякую возможность выравнивания тяги кочегаром .вручную путем поднятия или спускания шибера. Колебания же силы тяги, естественно, чрезвычайно неблагоприятно отражаются на режиме топки и вызывают значительный перерасход топлива.

Большим шагом вперед в разрешении проблемы регулирования естественной тяги является, по мнению Heinze, появление автоматического регулятора „Hera", дающего на практике громадный эффект, несмотря на необычайную простоту конструкции и установки. Аппарат (см. рис. 1) состоит из двух цилиндрических барабанов– нижнего и верхнего. Нижний барабан снабжен штуцером прямоугольного сечения, которым он соединяется через кладку трубы с ее каналом. Между собой барабаны соединяются клапаном с противовесом для точной установки аппарата. Верхний барабан по своей боковой поверхности снабжен щелями для прохождения атмосферного воздуха и закрывающейся на замок дверцой, через которую производится установка уравновешивающего клапан контр-груза. Действие регулятора заключается в автоматическом впуске наружного воздуха в канал трубы, в поток отходящих газов. Точная установка регулятора для получения желаемой силы тяги трубы путем перемещения уравновешивающего клапан противовеса производится после предварительной сравнительно грубой регулировки тяги шибером.

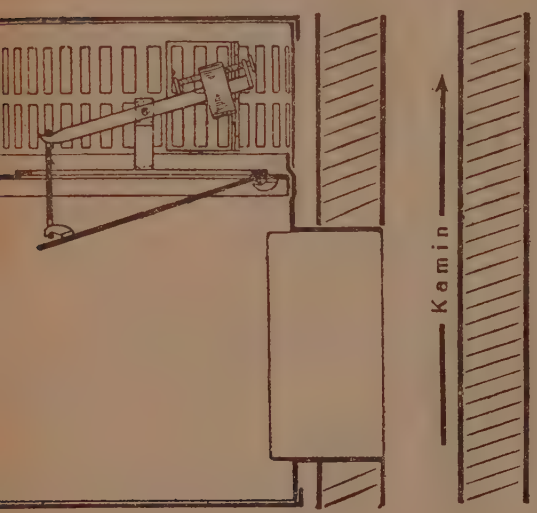


Рис. 1.

Работает автомат следующим образом. Повышенный вакуум в трубе создает такой же вакуум в нижнем барабане, вследствие чего давлением наружного воздуха, проникающего через щели верхнего барабана, открывается клапан, и наружный воздух проходит через автомат в канал трубы, где, смешиваясь с потоком отходящих газов, понижает разрежение. Клапан закрывается, но в следующий момент при новом повышении разрежения в трубе действие его повторяется.

Регулятор является, по мнению автора, „органам дыхания" котельной (или любой топочной, печной) установки и, регулируя поступление воздуха в топку через колосниковую решетку, предотвращает повышение потерь тепла с отходящими газами при колебаниях силы тяги и улучшает процесс сжигания топлива. Württemb Kev. Verein в Штутгарте было произведено, по словам Heinze, испытание „Hera", причем, как видно из приведенных в статье диаграмм данных испытаний, проведенных втечение двух дней на одном и том же вертикальном водотрубном котле без автоматического регулятора „Hera" один день и один день с регулятором „Hera", оказалось, что, в случае регулирования тяги опытным обученным качегаром при помощи шибера, температура отходящих газов в конце последнего дымохода котла колеблется в пределах от 380° до 490° и разрежение—от 2,5 мм. вод. ст. до 12,0 мм. ст., при автоматическом же регулировании „Hera"—регулятором колебание температуры газов в том же месте котла происходит в пределах от 420° до 445° и разрежения—от 6,5 мм. вод. ст. 7,5 мм. вод. ст. Автор сообщает, что экономия давления по данным практики при применении „Hera" — регулятора достигает 8% — 15%. Применение „Hera" возможно лишь в случае расчитанной с запасом трубы, что в каждом отдельном случае должно быть предварительно установлено опытными специалистами. Смонтирован может быть автомат в любом месте—в котельной на борове, на нем же снаружи или на дымовой трубе (см. рис. 2).

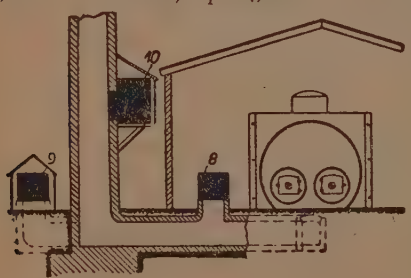


Рис. 2.

Юр. Крыжановский.

З діяльности УНІЦ'у.

ДОГОВІР

про соціялістичне змагання між Українським та Центральним Науково-Дослідчими Інститутами Цукрової Промисловости.

Соціялістичне змагання, що охоплює всю робітничу клясу, збуджує великий ентузіязм мільйонних мас трудящих та прискорює будівництво соціялізму в Радянському Союзі буйним темпом зросту соціялістичної індустрії, машинізованих радгоспів, районів та округ суцільної колективізації.

Безприкладні шляхи та темпи будівництва в умовах загостреної клясової боротьби висувають перед науково-дослідчою роботою низку великих завдань.

Розв'язання цих питань, перемога труднощів, що стоять перед науково-дослідчою роботою, вимагають величезного напруження та ентузіязму всіх наукових робітників.

У світлі загальних завдань та перспектив, що стоять перед народнім господарством Союзу, ми, колективи робітників Центрального та Українського Науково-Дослідчих Інститутів, обіцяємо всемірно сприяти розвиткові цукрової промисловости, здійсненню її п'ятирічного пляну в якнайкоротший термін та беремо на себе зобов'язання в нижчезазначеному:

І. З науково-дослідчої роботи.

1. Скласти найкращий якісно плян науково-дослідчої роботи на 1930 р.

а) Включити до пляну теми, які б найбільш відповідали першорядним потребам та п'ятирічному пляну цукрової промисловости.

б) Скласти плян, який цілком відповідав би матеріяльним ресурсам та можливостям в частині наукових кадрів.

в) У процесі виконання пляну ретельно складати робочі програми за темами, що їх прийнято до опрацювання.

2. Виконати на 100% плян науково-дослідчих робіт у 1930 р.

3. Здійснити найповніше наукове керівництво та контроль над роботами в процесі їхнього виконання.

4. Опублікувати в як найможливо коротший термін науково-дослідчі роботи, що їх закінчено.

5. Найбільш повно та чітко зорганізувати діловий зв'язок з науковими периферійними установами та науковими установами, що працюють у суміжних галузях знання, встановлюючи постійний обмін досвідом та досягненнями.

6. Вживати методи колективности в науково-дослідчій роботі.

7. Запровадити пляновість у наукові командировки, збільшивши їхню наукову цінність та результативність.

ІІ. Щодо зв'язку з промисловістю.

8. Дати найбільшу кількість важливих щодо свого значення конкретних вказівок та пропозицій, що могли б знайти пристосування у промисловості.

9. Найбільш чутливо реагувати на вимоги промисловости, при установці зведення до мінімуму позаплянових робіт.

10. Організувати найбільш налагоджену науково-технічну консультацію на вимоги цукроварень.

11. Як найповніше притягти до науково-дослідчої роботи практичних робітників цукрової промисловости.

12. Організувати найкраще сприяння перекваліфікації практичних робітників цукрової промисловости.

III. В справі підготовки кадрів.

13. Притягти до роботи Інститутів ідеологічно витримані молоді кадри (аспіранти, стажори, ляборанти, асистенти та наукові співробітники з них) у кількості не менш 40% від всіх наукових робітників.
14. Утворити оптимальні умови для одержання ними потрібної кваліфікації.
15. Звести до мінімуму (до 5% загальної кількости наукових робітників) кількість, що сполучають роботу в Інститутах з роботою в інших установах.
16. Збільшити продуктивність роботи наукових гуртків та семінарів (ступінь активної участи в роботі гуртків та акуратність відвідування їх).
17. Ввести вивчення чужоземних мов: довести кількість наукових робітників, що знають чужоземну одну мову—до 100%, а що знають дві мови—до 30%.

IV. В справі масової роботи інститутів.

18. Швидко, широко та уважно сприяти робітничому винахідництву.
19. Збільшити кількість наукових зібрань та їх відвідування.
20. Широко інформувати та популяризувати поміж інженерно-технічних та робітничих мас досягнення науки та техніки.

V. В справі громадсько-професійної роботи.

21. Притягти 100% робітників у різні форми громадсько-професійної роботи.
22. Посилити продукційність роботи марксо-ленінських гуртків.
23. Досягти своєчасного виконання завдань профорганізацій.
24. Підвищити кваліфікацію обслуговуючого персоналу лабораторій.
25. Втягти до активної громадської роботи на місцях всіх наукових співробітників, що їх туди відряджують.

VI. В справі адмін.-господарчої роботи.

26. Суворо додержуватись бюджетової дисципліни.
27. Звести до мінімуму %% відношення кількости адмін.-господарчого персоналу до наукового та допомічно-технічного.
28. Звести до мінімуму %% відношення господарчих витрат до витрат на наукові роботи.

Цей договір дає можливість складати додаткові згоди на соціялістичне змагання поміж окремих лабораторій Інститутів.

Оцінку результатів соціялістичного змагання повинно перевести на початку 1931 р., не пізніше Лютого місяца 1931 р.

Для оцінки результатів соціялістичного змагання треба утворити паритетну комісію з представників Інститутів.

У випадку, коли в комісії виникнуть розходження, остаточний арбітраж покладається на спеціяльно обраних представників виробень та наукових і професійних організацій.

Цей договір видруковано в двох примірниках російською та в двох примірниках українською мовами. Оригінал його російською мовою та українською (по 1 примірнику) зберігається в обох Інститутах.

За уповноваженням колективів наукових співробітників Українського та Центрального Науково-Дослідчих Інститутів цей договір у зазначеній кількости примірників підписали:

З боку Українського Інституту тов. тов.: *Єрецький*, *Ландо*, *Хелемський*

З боку Центрального Інституту тов. тов.: *Виноградов*, *Пузиков*

Головні риси розвитку Економічного Відділу УНІЦ'у.

Думка про потребу зорганізувати й зосередити вивчення питань економіки цукрової промисловости не тільки з суто оперативного погляду, але й пов'язавши їх з питаннями народнього господарства в повному їх обсягу й складному внутрішньому зв'язку, порівнюючи нова. В той час, як ідея про потребу організувати спеціяльний науково-дослідчий інститут для відповідного розроблення питань з технології цукрового виробництва пройшла свій досить довгий шлях до остаточного визнання та її здійснення лише самими останніми роками, наукове вивчення питань цукропромислової економіки ще до недавнього часу притягало до себе увагу лише декількох, буквально 2—3 осіб.

Характерне те, що дискусія про завдання інституту цукрової промисловости і форми його організації ще в період 1924—1926 р.р., коли вона особливо гостро розгорнулась у пресі, пройшла повз це питання, не зачіпивши його. Дивуватися тут навряд чи доводиться, коли згадати, що в цій дискусії брали напочатку участь головним чином технічні й лише почасти аґрономічні сили. Нечисленні економісти-цукровики зовсім мовчали.

Повставала потреба спочатку зформулювати й накреслити те коло питань, розроблення яких мало стати за предмет вивчення сучасної економіки цукрової промисловости. Не можна сказати, щоб це завдання було легким.

Уперше, питання про потребу організувати науково-дослідчу роботу в галузі економіки цукрової промисловости обґрунтував проф. В. М. Ландо в його праці „О задачах института сахарной промышленности и месте его организации", в якій було також дано початкову намітку головних циклів питань економіки цукрової промисловости, які в основі являли разом з тим і програму економічного відділу майбутнього Інституту (до речі згадати, що цю програму потім цілком сприйняв економічний відділ ЦІНЦ'у, включивши її без будьяких змін до своєї звідної програми).

Важливість і своєчасність включення питань економіки в дослідну роботу по цукровій промисловості врахувала належним чином катедра технології харчових речовин при КПІ—майбутній УНІЦ,—що вперше, ще 1926 р. порушила перед Укрнаукою й правлінням Цукротресту питання про заснування в її складі секції економічних досліджень. Ще при катедрі КПІ й особливо з часу виникнення Державного Експериментального Інституту Цукрової Промисловости це виявилось в організації низки прилюдних доповідів і циклу лекцій проф. В. М. Ландо з питань економіки цукрової промисловости для студентів КПІ. У більш організованому й систематичному вигляді робота з економіки стала розгортатись з утворенням УНІЦ'у і організацією в його складі економічного відділу.

Розпорошеність і мала кількість осіб, що працюють над питаннями цукропромислової економіки і потреба підвести певну людську базу під працю майбутнього економічного відділу вимагали переведення великої підготовчої роботи. Починається довгий період виявлення й збирання сил, прагнення зосередити увагу робітників цукрової промисловости й осіб, з поза меж її, на потребі вивчати питання економіки цукрової промисловости.

Перші багатолюдні збори робітників, що цікавляться питаннями економіки цукрової промисловости, відбулись 30 квітня 1927 року, на яких заслухали доповідь проф. В. М. Ландо про настиглу потребу розпочати поглиблене вивчення питань цукропромислової економіки, притягнувши до цієї справи всіх тих окремих робітників, що в тій або іншій мірі вивчають ці питання. Організаційно таке притягнення повинно перевести в життя, утворивши секцію економістів при ДЕІЦП. В наслідок обговорення, збори повністю приєднались до висновків доповідача про те, що задовільне розв'язання всіх питань економіки цукрової промисловости, які висувають поточні завдання, що постають перед промисловістю, можливе лише при утворенні такого центру, де було б налагоджено систематичне вивчення цих питань, а також і готування молодих кадрів для такого вивчення. Одночасно такий центр повинен об'єднати навколо себе всіх робітників у галузі економіки цукрової промисловости. Яко початкову організаційну форму було прийнято пропозицію доповідача утворити секцію економістів при ДЕІЦП. Оскільки секція за своїм характером мала бути товариством при ДЕІЦП, що об'єднує економістів-цукровиків, за основу для положення, яке мало регулювати її діяльність, було взято статута аналогічних товариств, що існують при різних відділах ВУАН.

З метою притягти громадську увагу до питань економіки цукрової промисловости та вивчення їх, 18-те чергове прилюдне засідання ДЕІЦП було присвячено відкриттю діяльности секції. Відкриваючи це засідання, директор ДЕІЦП проф. І. А. Кухаренко повідомив, що з метою всебічного вивчення цукрової промисловости в складі ДЕІЦП засновується секцію економічних досліджень. У вступному слові, присвяченому початкові праці секції, проф. В. М. Ландо докладно змалював завдання та загальний плян праці секції, відзначивши важливість постанови ДЕІЦП про включення до його майбутньої організаційної структури економічного відділу на рівних з відділами технологічним і аґрономічним засадах.

Зупиняючись на організаційних завданнях секції протягом ближчого періоду, доповідач охарактеризував їх, яко згуртування навколо себе всіх наукових і практичних сил з тим, щоб розгорнути нормальну роботу спочатку наступного 1927/28 р. До цього часу мали розв'язатись і всі сполучені з працею секції фінансові питання.

На тих же зборах було заслухано доповідь академіка К. Г. Воблого, присвячену питанню про початковий період виникнення й розвитку цукрової промисловости Росії й України. Доповідь, побудована на архівних матеріялах, що вперше стали відомі, викликала великий інтерес

присутніх, особливо в зв'язку з тим, що на цей рік припадав ювілей цукрової промисловости, яка нараховувала 125 років свого існування.

Президія секції, що її обрали на зборах 30 IV 1927 р., в декількох своїх засіданнях обміркувала основні лінії пляну майбутньої роботи. Було ухвалено розгорнути роботу з осени 1927 року, а на ближчий період, яко систему роботи, було прийнято влаштування прилюдних засідань секції для заслухання окремих доповідів.

Відповідно до ухваленої на перший час системи роботи 18 червня 1927 р. відбулось чергове засідання, сполучене з 20-м прилюдним засіданням ДЕЦП, на якому було заслухано доповідь проф. В. М. Ландо—„Епоха виникнення й початкового розвитку цукрової промисловости Европи в світлі попередніх і новіших досліджень". В основу доповіді було покладено великий літературний матеріял, переважно, з чужоземних джерел. Матеріяли, що їх використав доповідач, дозволили твердо встановити мало відомі у нас відправні моменти виникнення цукробурякової промисловости в головніших країнах Европи. Ті ж матеріяли дали доповідачеві можливість зробити висновок про запозичення нами основ цукробурякового виробництва від Німеччини й тим самим дати відповідь на недосить ясне до того часу питання про самостійний чи запозичений характер виникнення нашої цукрової промисловости.

Вакації, що наступили, припинили діяльність секції в частині прилюдних засідань і доповідів. Проробляння ж питань пляну праці і окремих завдань, що взяли на себе члени секції, продовжувалось.

Реорганізація ДЕЦП в Український Науково-Дослідчий Інститут Цукрової Промисловости розв'язала позитивно питання про утворення економічного відділу, оскільки в затвердженому від уряду УРСР положенні про УНІЦ було передбачено вивчення нарівні з питаннями технологічними й агрономічними також і економічних. В зв'язку з цим голова секції, що перебував у закордонному відрядженні, на вимогу Наукової Ради Інституту надіслав докладного мотивованого пляна праці економічного відділу на 1927 28 р. Надалі цей план з невеликими змінами було взято за основу практичної роботи економічного відділу після його організації. На прилюдному засіданні, що відбулось після перерви, було заслухано згаданого конкретного пляна праці майбутнього економічного відділу на 1927 28 р. Всебічне обміркування цього пляну довело, що його повністю можна прийняти, яко програму роботи відділу, деталізувавши лише деякі частини.

З лютого 1928 року розпочав свою працю економічний відділ УНІЦ'у в складі 4 співробітників. Зогляду на утворення економічного відділу, організація дальшої діяльности в галузі вивчення економіки цукрової промисловости накреслювалася така: основне робоче ядро—штатні співробітники, що входять до складу відділу. Секція продовжує свою працю при відділі, яко об'єднання всіх наукових і практичних робітників, що працюють у галузі економіки цукрової промисловости.

З метою деталізувати й конкретизувати прийнятого за основу пляна президія, присвятивши цьому кільки засідань, проробила певну роботу, яка в основному полягала в більш стислому визначенні змісту окремих тем і більш точному в наслідок цього формулюванню їх назов. Відповідно до характеру господарства цукрової промисловости і його економіки розподіл праці й учасників у ній було намічено по таких основних секціях: 1) економіки цукрового виробництва, 2) економіки сировини, 3) економіки ринків збуту й споживання, 4) економіки праці й 5) фінансовій, а також у двох комісіях: 1) історичній і 2) світової цукрової промисловости. Накреслюючи такий розподіл, президія цілком уявляла собі ті труднощі, що пов'язані з розвитком праці по окремих секціях і комісіях, бо справу розвитку праці в певних ділянках гальмувала та й зараз ще гальмує відсутність робітників-фахівців в цих ділянках.

На чолі кожної з секцій мало стояти бюро, а всю роботу мала об'єднувати наукова рада, що складалась з голів секцій.

Загальні збори, що заслухали доповідь завідувача відділу про наслідки опрацювання пляну робіт й організаційної структури, ухвалили поданого пляна й визнали, що вироблена організаційна структура цілком відповідає практичним потребам, що виникатимуть при переведенні роботи.

Утворений відділ потребував певного місця, де б він міг розгорнути свою роботу, але приміщення УНІЦ'у в будинкові КПІ ні за своїми розмірами, ні за своєю віддаленістю від головних бібліотек тощо, в жодній мірі не могло розв'язати питання про розташування економічного відділу. Складність становища було розв'язано за допомогою правління Укрсельцукру, яке завжди підтримуючи всяку ініціятиву у вивченні економіки цукрової промисловости, і в даному випадкові пішло назустріч, приділивши в своєму будинкові цілком достатнє й відповідне приміщення.

Потреба перевірити програму науково-дослідчої праці в галузі цукрової промисловости мала наслідком скликання в червні 1928 року в Києві всеукраїнської конференції всіх дослідних інституцій, що вивчають цукрову промисловість. Конференція з належною увагою поставилась до справи вивчення економіки цукрової промисловости й праці економічного відділу. Конференція виділила економічну секцію, на яку покладено було обміркувати програму, економічного відділу й поповнити її злободенними темами, що мають актуальний характер для цукрової промисловости, а також попередньо намітити потрібний для виконання такого пляну склад співробітників. Секція, що працювала за участю керівників господарчих організацій—Укрсельцукру, КФЦ, розглянувши всі ці питання, ухвалила таке: 1) збільшити персональний склад економічного відділу до 8-ми штатних співробітників, 2) організувати 5 секцій і 2 комісії, забезпечивши їх роботу потрібними асиґнуваннями, 3) стати на шлях

замовлення окремих монографій фахівцям з певних питань, 4) порушити питання про потребу організувати НТР цукрової промисловости при НТУ ВРНГ УРСР з місцем її перебування в Києві з метою спільного обміркування й апробації основних питань цукропромислового будівництва за участю аґрономічних, технічних і економічних сил.

Ухвалу секції про збільшення складу економічного відділу не пощастило здійснити до кінця бюджетового 1928 року.

Тимчасом треба було забезпечити працю економічного відділу потрібною літературою. Частину такої літератури одержано з загального фонду наукової бібліотеки УНІЦ'у. Крім того почалось більш регулярне поповнення бібліотеки періодичними й неперіодичними економічними виданнями.

Розгортання праці секцій почалось з секції економіки сировини; цьому сприяла також наявність значної кількости фахівців у цій справі—аґрономів і економістів. На 7-ми прилюдних засіданнях секції, що відбулись протягом року, крім суто організаційних питань заслухано було доповіді на такі теми: 1) Принципи нормування праці в радгоспах Цукротресту, 2) Програма і план науково-дослідної роботи секції на 1929 рік, 3) Нові настановлення перспективного пляну цукрової промисловости, 4) Економічна оцінка тракторизації наших радгоспів, 5) Нові завдання селянського землевпорядкування в районах цукрової промисловости й 6) Економіка мінерального угноєння. Одну з заслуханих праць, а саме роботу аґронома Власенка—„Принципи нормування праці в радгоспах Цукротресту"—було видано засобами УНІЦ'у окремим виданням зогляду на її практичну важливість для радгоспів цукрової промисловости. Засідання секції, на яких обмірковувались актуальні питання сільського господарства цукрової промисловости, раз-у-раз притягали значну кількість учасників.

Протягом всього 1928 р. обмежений штат економічного відділу складався з 4 осіб—завідувача відділу, старшого економіста, молодшого економіста й ляборанта-економіста. Лише восени на початку 1928 29 акад. року до складу відділу ввійшов один аспірант. Взагалі умови матеріяльного забезпечення аспірантів на той час не притягли значної кількости бажаючих вступити до аспірантури. На три вільних вакансії по економвідділу було лише но 2 претенденти. Такий стан наперед визначив неможливість охопити всю намічену програму, яку було розраховано на принаймні вдвічі більший склад. До фактичного опрацювання ввійшли такі теми: 1) Порівнююча аналіза ролі цукрової промисловости в народньому господарстві й держбюджеті УСРР й РСФРР, 2) Плянування сировинної бази цукрової промисловости й кон'юнктурні впливи, 3) Внутрішні ринки збуту нашого цукру й 4) Економгеографічні умови розвитку нашої цукрової промисловости.

Повністю було закінчено роботи: 1) Плянування сировинної бази цукрової промисловости й 2) Споживання та збут нашого цукру. Крім того, було виконано такі позаплянові роботи: 3) Епоха виникнення й розвитку цукробурякової промисловости Европи в світлі попередніх і новіших досліджень, 4) Кооперативні цукроварні, 5) Умови контрактації в країнах Західньої Европи й 6) Економіка мінерального угноєння. Роботи 3—5 вийшли окремим виданням, а роботи перша, друга й шоста увійшли до збірника праць економвідділу за 1928 рік.

Затверджені для 1929 року кошторис і нові поширені штати дали змогу запросити спочатку року на працю у відділі ще трьох співробітників—вченого фахівця, молодшого економіста й старшого ляборанта-економіста; далі протягом року розпочали працю у відділі ще три молодших економісти й один мол. ляборант-економіст, але літом і восени зі складу відділу вибули два молодших економісти й один мол. ляборант-економіст. Отже склад відділу, особливо по лінії вивчення економіки сировини, був досить мінливий. Конкурс приймання до аспірантури притяг 4 претендентів на дві вільні вакансії, які й було заміщено.

Опрацьований у відділі план праці на 1929 рік було повністю ухвалено на нараді представників ЦІНЦ'у й УНІЦ'у в квітні 1929 р. й включено до звідного пляну праці всіх науково-дослідчих установ, що працюють у галузі цукрової промисловости. („Ж. С. П." № 2 — 3 за 1929 р.).

Відсутність матеріяльної бази загальмувала розвиток праці на протязі 1928 року решти секцій, крім секції економіки сировини. В наслідок поданої від відділу мотивованої доповідної записки про потребу розгорнути відповідним чином працю секцій і докладного кошториса, замість 27.000 карб., що їх передбачено в кошторисі, було асиґновано лише 2.000 карб. Нічого й казати, що за таких мізерних асиґнувань не можна було говорити про розгортання будь-якої серйозної праці секцій. Трохи згодом на прохання економвідділу правління УНІЦ'у асиґнувало додатково на роботу секцій ще 5.000 карб. Загалом, ці асиґнування не забезпечували праці всіх секцій, але деякі з них змогли розпочати свою працю. Організаційна схема секцій зазнала на початку 1929 року деякої зміни; було з'єднано секції фінансову й збутову й утворено нову бібліографічну комісію. У першому кварталі 1929 року розпочали працювати секції економіки праці й фінансово-збутова та бібліографічна комісія. Зогляду на брак коштів нормальну роботу змогла розгорнути лише бібліографічна комісія. За програмою праці на бібліографічну комісію було покладено опрацювання всієї російської періодики (журналів і газет), починаючи з 1881 року, з метою скласти повного покажчика літератури з економіки цукрової промисловости. Для праці в комісії було запрошено чотирьох тимчасових співробітників-бібліографів. Комісія ця працює до цього часу й робота її набула сталого характеру. Зібрано за весь час до 35.000 карток. Зараз провадиться перевірка їх і готування до видрукування першого тому покажчика, що має охопити період з 1881 р. до 1917 р. Підчас праці комісії довелося зіткнутися з великими труднощами клясифікації й утворити власну схему на засадах десимальної системи.

Провадила також свою дальшу працю й секція економіки сировини. За рік було заслухано на прилюдних засіданнях секції 7 доповідів на такі теми: 1) Продуктивне скотарство в радгоспах Цукротресту, 2) Раціоналізація копки буряків в економічному освітленні, 3) Проблема сировинної бази в новому перспективному пляні цукрової промисловости та завдання секції, 4) Нормативно-організаційні елементи праці тракторів у радгоспах Цукротресту, 5) Плян та програма експедиційного обслідування ефекту землевпорядження та колективізації в районах цукрової промисловости, 6) Питання колективізації в районах цукрової промисловости й 7) Основні елементи оргпляну колективних господарств у районах цукрової промисловости.

Плян і програма експедиційного обслідування ефекту землевпорядження та колективізації в районах цукрової промисловости, після опрацювання їх від центральної комісії для переведення цього обслідування при УНІЦ'і, вийшли окремим виданням за редакцією проф. Л. М. Бухановського. Комісія, що складається з представників низки наукових і оперативних інституцій, перевела вже велике експедиційне обслідування в намічених від неї районах УРСР й РСФРР. Зараз група тимчасових співробітників-статистиків у складі понад 20 осіб провадить статистичне опрацювання зібраних матеріялів. Про обсяг цієї роботи може дати уявлення те, що в обслідуванні брало участь кільки десятків обслідувачів (до 100 осіб), і асигнування, що їх спеціяльно для цього обслідування приділило Правління Цукротресту, становлять до 70.000 крб.

Через причини фінансового характеру й брак потрібних для укомплектування кадрів, штат економвідділу, що на кінець року складався з 10 співробітників, у тім числі й трьох аспірантів, а фактично більшу частину року хитався навколо цифри 5—6 осіб, не розгорнувся протягом 1929 р. в розмірі, потрібному, щоб охопити всі теми накресленого на 1929 рік пляну. Проте наслідки праці економвідділу за 1929 рік значно збільшили актив його двохрічної діяльности. До пляну, що його було погоджено на нараді представників ЦІНЦ'у й УНІЦ'у, ввійшли 22 окремих теми з різних ділянок економіки цукрової промисловости. Фактично була змога розпочати й вести опрацювання 13 з числа всіх тем. До кінця року повністю, або в певних частинах було опрацьовано до стадії одержання відповідних висновків дев'ять тем, а саме: 1) Порівнююче вивчення ролі цукрової промисловости в народньому господарстві й держбюджеті СРСР й УРСР—закінчено основну частину праці—головні покажчики значення цукрової промисловости в народньому господарстві, 2) Історія та стан праці в цукровій промисловості за доби капіталізму—закінчено частину, що охоплює період до 900 р.р., 3) Споживання й ринки збуту нашого цукру—закінчено частину за довоєнний період, 4) Форми й розміри оподаткування цукру в Росії та головніших країнах в зв'язку з інтересами народного господарства, 5) Економіка приймання буряків за цукровістю—роботу цілком підготовлено до друку, виконання цієї роботи провадилось спільно з технологічним відділом; статистична розробка охоплює 15 тис. анкет щодо приймання буряків за цукровістю на місцях. 6) Рентабельність і собівартість технічних культур у селянських господарствах по цукропромислових районах, 7) Колективізація в районах цукрової промисловости, 8) Плянування сировинної бази цукрової промисловости й кон'юнктурні впливи—цю працю закінчено ще на початку 1929 року й 9) Методологія визначення ефективности капіталовкладань у цукровій промисловості — закінчено в загально-теоретичній частині.

Крім того, поза пляном на пропозицію НТУ ВРНГ УРСР терміново виконано спільно з аґрономічним відділом працю -Проблема підвищення врожаїв цукрових буряків—яка вийшла в світ окремим виданням. Також поза пляном було виконано роботу—Сучасна криза світової цукрової промисловости та спроби розв'язати її—що ввійшла до Щорічника Цукрової Промисловости за 1928 р., який щойно вийшов у світ у виданні УНІЦ'у.

З решти 4 тем, що їх опрацьовувано на протязі 1929 року закінчено складання статистичних таблиць по всіх намічених покажчиках по темі—Динаміка розвитку цукрової промисловости СРСР, УРСР і РСФРР по основних показчиках за 50 років (з 1881 р.). Як вже згадувалось раніш, закінчено попередню підготовку матеріялів першого тому Систематичного покажчика періодичної літератури з економіки цукрової промисловости; цей том має охопити період до 1917 р. І, нарешті, по двох темах зібрано й опрацьовано матеріяли в такому обсязі, що закінчення їх можна передбачати протягом ближчого часу.

Праці економвідділу за 1928 рік, що їх з об'єктивних причин довелося переробити на протязі 1929 року, а також декільки позапляновних ввійшли до Першого Збірнику Економвідділу УНІЦ'у, який за редакцією проф. В. М. Ландо, що вийшов у світ під загальною назвою—*„Праці з економіки цукрової промисловости"*. До цього збірнику ввійшли такі роботи: 1) Нові дані про засновників нашої цукрової промисловости—акад. К. Г. Воблий; 2) Історія та стан праці в нашій цукровій промисловості за доби капіталізму—проф. В. М. Ландо; 3) Планування сировинної бази цукрової промисловости й кон'юнктурні впливи—проф. Е. І. Зісерман; 4) Рентабельність та собівартість головних культур у селянському господарстві й радгоспах—проф. Л. М. Бухановський; 5) Економіка мінерального угноєння в зв'язку з планом розвитку цукрової промисловости— І. І. Лерман; 6) Споживання цукру в Росії та СРСР у зв'язку з перспективами розвитку цукрової промисловости— С. М. Цейтлін.

Так само й продукцію економвідділу за 1929-30 рік буде видано окремим Збірником праць. Готування до видання цього збірника ведеться так, щоб можна було його видрукувати до кінця поточного року і треба сподіватися, що з його виходом у світ не трапиться такої затримки, яка в наслідок різних, головне технічних причин сталася з випуском збірника за 1928 рік.

Щоб дати повне уявлення за працю в галузі економіки цукрової промисловости, треба згадати ще за роботу, що її переводила комісія для вивчення продукційних сил України при ВУАН—УКОПС. УКОПС, намітивши опрацювання деяких тем з цукропромислової економіки,

в наслідок безпосередніх зносин з правлінням Цукротресту дістала на свої роботи 15.000 крб., асигновані через УНІЦ. За погодженням з УНІЦ'ом, УКОПС мала провадити опрацювання тем: 1) Соціяльно-економічна характеристика районів, де сіють буряки, 2) Районування технічних культур у цукробурякових районах Лівобережжя України, 3) Методологія визначення ефективности вкладання капіталів в цукровій промисловости й 4) Вивчення економічних та географічних умов розвитку цукрової промисловости Правобережжя. Фактично на протязі 1929 року провадилась розгорнута работа по першій темі і попередні допомічні роботи по решті тем, на що УКОПС одержала 5.000 карб.

При складанні кошторису на 1930 рік з'ясувалося, що за директивами НТУ ВРНГ УРСР штати економвідділу мають збільшити до 28 співробітників, з яких 22 наукових у тім числі 80% молодняка. Це мало значно збільшити склад наукових співробітників. Перед відділом поставала можливість широкого розгортання праці наступного 1930 року.

Оголошений конкурс не зовсім виправдав покладені на нього сподіванки. Щоправда, кількість кандидатів була досить значна й дорівнювала 48, проте добрати з-поміж них потрібних кандидатів для заміщення вищих посад наукових співробітників не пощастило. Довелось обмежитися укомплектуванням нижчих і почасти середніх посад наукових співробітників, а вищі залишити вільними до підшукання відповідних кандидатів.

Наслідки конкурсу виявили дуже загострений стан питання про наукові кадри й ствердили, що єдино можливою є лінія на готування потрібних кадрів з молоді в самому УНІЦ'і. За таких умов набуває важливого й серйозного характеру справа з притягненням і навчанням потрібної кількости аспірантів.

Власне кажучи, НТУ ВРНГ УРСР передбачало таке становище з кадрами, пропонувавши комплектувати штати з молодняка й разом з тим дбаючи про забезпечення так методологічного керівництва, як і висококваліфікованої консультації, потрібної в праці відділу, у своїому засіданні з 9 лютого 1929 року ухвалило таку постанову: „Організувати при економвідділі постійну нараду з учених економістів, притягуваних зовні, розподіливши цю нараду на секції для пророблення окремих ділянок економічних питань. Організацію роботи налагодити в такий спосіб, аби пророблення самої теми провадив штатний персонал Інституту за консультацією окремих висококваліфікованих учених, протягуваних зовні. Пророблювати ці питання належить в секціях або на пленарних засіданнях цієї постійної наради. Постійна економічна нарада повинна працювати за головуванням члена Правління Інституту. Витрати пов'язані з працею наради, переводити за рахунок бюджету Інституту в частині, що залишається невикористаною, в наслідок неукомплектування штатів".

Отже набувала цілком іншого характеру справа з працею секцій при економвідділі. Треба було надалі так організувати й сплянувати працю в галузі наукового вивчення економіки цукрової промисловости, щоб створити міцний методичний центр, до якого було б притягнуто всі видатні наукові й практичні сили і який був би спроможний не тільки консолідувати навколо себе всіх робітників, що вивчають економіку цукрової промисловости, але й давати їм й особливо молодим кадрам достатнє й чітке методичне настановлення.

В той же час ми бачимо, що більшість секцій протягом 1929 р. не розгорнули своєї роботи в помітному обсягові, бо не маючи потрібної для цього матеріяльної бази, економічний відділ не міг форсувати розгортання цієї ділянки своєї роботи а ні по лінії притягнення ширших кіл наукових і практичних робітників, а ні по лінії доручення окремим фахівцям членам секцій виконати ті або інші роботи.

Таке становище мусило розв'язатися або в бік повного занепаду роботи секцій, або, нарешті, органи, що фінансують роботу УНІЦ'у й разом економвідділу, повинні були забезпечити нормальну працю цієї, як це яскраво видно, дуже важливої й потрібної галузі дослідчої роботи економічного відділу. Кошторис на 1930 р., що його склав УНІЦ, за своїм початковим варіянтом, мав повністю розв'язати питання коштів для праці секцій в позитивному напрямкові. Фактичні асигнування в сумі 25.000 карб., що їх затвердило НТУ ВРНГ УРСР замість 44.000 карб., як намічувалось спочатку, не забезпечуючи повністю накресленого пляна праці секцій, підводили вже досить міцну матеріяльну базу під виконання цього пляну.

Зважаючи на такі перспективи й завдання, що їх вже змальовано вище, довелось переглянути організаційну схему секцій з метою надати їй чіткости й гнучкости, що відповідала б поставленим завданням.

Економвідділ скликав декільки нарад з осіб, що брали почасти й раніше участь у праці секцій. На цих нарадах було всебічно обговорено проєкта проф. В. М. Ландо про Наукову Раду при Економвідділі, що мала за проєктом правити за методичний центр, який об'єднує всю працю в галузі економіки цукрової промисловости так ту, що ведеться в економічному відділі, як і ту, що її провадять поза межами відділу. Наукова Рада, маючи в своїому складі висококваліфікованих фахівців, повинна також бути й консультаційним органом в поточній праці економічного відділу й його штатного складу.

Особливого значення надається за положенням методичному керуванню молодими кадрами, яке мають провадити фахівці, що працюють по окремих секціях і підсекціях, і в першу чергу керівники цих секцій і підсекцій.

Остаточно опрацьоване й зредаґоване положення затвердила дирекція УНІЦ'у й воно стало нормою для праці секцій і Наукової Ради в цілому. Положення встановило таку організаційну побудову Наукової Ради: 1) секція історії й загальних питань економіки цукр. промисловости з підсекціями: а) історії й загальних питань економіки нашої та світової цукр. промислов. б) плянування й нового будівництва в цукровій промисловості СРСР і в) бібліографічною;

2) секція економіки сировини з підсекціями: а) радгоспів і б) селянського бурякосіяння й колективізації; 3) секція економіки цукрового виробництва; 4) фінансово-збутова секція й 5) секція економіки й раціоналізації праці.

Виходячи з таких основних настановлень, за якими Наукова Рада повинна провадити консультацію в поточній праці відділу й методичне керування та сприяння підвищенню кваліфікації молодих кадрів, так тих, що належать до штатного складу відділу, як і тих, що беруть участь у праці Секцій, на Наукову Раду покладається здійснення й переведення в життя цілої низки завдань. Яко консультаційний орган Наукова Рада розглядає й дає свої висновки щодо перспективних і робочих плянів Економвідділу. Наукова Рада переводить консультацію й робить висновки з тих циклів питань, що їх накреслюється в Економвідділі й які мають принципове або важливе практичне значення. До них в першу чергу належать основні питання плянового розвитку та нового будівництва в цукровій промисловості. До компетенції й безпосередніх завдань Наукової Ради належить також розгляд і корегування програм та інших матеріялів обслідування, що їх провадить Економвідділ. Також підлягають розгляду та корегуванню, з погляду методологічного програми й робочі пляни тем, що їх розроблення провадять співробітники Економвідділу або особи, притягувані зовні. Так само й закінчені науково-дослідчі роботи розглядає Наукова Рада й апробує їх або визначає межі та напрямок додаткового опрацювання. Звичайно, що робота Наукової Ради не обмежується консультацією й методичним керуванням. Окремим членам або групі членів Наукової Ради може доручатися також розроблення тих тем, що мають актуальне значіння, але для виконання яких немає відповідних фахівців серед штатного складу Економвідділу. До складу виконавців цих тем включаються також і співробітники відділу, що працюючи поруч з фахівцями з певних питань, набувають та підвищують свою власну кваліфікацію в цих питаннях. Кооперація в роботі й колективне виконання певних праць взагалі повинні стати надалі основним методом здійснення тематичного пляну відділу. Щоб цілком додержати того спрямування в роботі, що його змальовано, Наукова Рада та її секції ведуть працю не відірвано від відділу або поруч з ним, але в щільному пов'язанні, до кожної-бо секції, що складається з осіб, притягуваних зовні, входять також і штатні співробітники, які працюючи над певним колом питань, належать до підвідділу Економічного відділу аналогічного тій або іншій секції Наукової Ради. На чолі секції й підсекції стоять висококваліфіковані наукові й практичні робітники, що керуючи роботою цих секцій та підсекцій, беруть також безпосередню участь і забезпечують виконання при наймні однієї теми з річного пляну праці Економвідділу.

Крім того, було опрацьовано й затверджено від дирекції інструкцію про порядок праці Наукової Ради, в якій детально викладено засади та порядок функціонування Наукової Ради з її органами—пленумом, президією, окремими секціями та їх бюрами.

За таких перспектив робота секцій дуже пожвавішала вже в останньому кварталі 1929 р. Відновлюється праця тих секцій, що розпочали її ще на початку року як от фінансово-збутова й секція економіки праці. Розпочинають свою працю секція економіки виробництва й секція історії й загальних питань економіки в складі підсекції плянування й нового будівництва та інших.

Секція економіки праці, що нею керує проф. Б. О. Чорний, відбула в грудні 1929 року й у першому кварталі 1930 року — 5 засідань. В наслідок праці секції було обговорено й ухвалено програми та пляни двох тем: 1) Склад робочої сили на цукроварнях України й 2) Заохотливі системи оплати праці в сільському господарстві цукрової промисловости. Крім того, попередньо обговорено декільки тем з накресленого пляну праці на 1930 р. Секція працювала в складі 8-10 осіб, притягнувши до участи в своїй роботі всіх осіб, що цікавляться питаннями праці в цукровій промисловості.

Фінансово-збутова секція наприкінці 1929 р. й у першому кварталі 1930 року відбула 8 засідань, на яких було заслухано й обговорено програми 6 тем, з яких дві виконують співробітники економвідділу; — дві теми, зогляду на їх переважно виробничий характер, передано до секції економіки виробництва. Ухвалено програму теми, що має велике значення при розв'язанні питання про районування цукрової промисловости — Економіка транспорту в цукровій промисловості в зв'язку зі впливом тарифів на собівартість і продажні ціни на цукор. Працею секції керує академік Л. М. Яснопольський.

В секції економіки виробництва, що притягла до свого складу крім економістів також і інженерів обговорювано заслухані програми двох праць: 1) Визначення меж концентрації в цукровій промисловості й 2) Методологія економічної характеристики підприємств. Секція розпочала працю під керівництвом інж. М. М. Когана.

Заслухано було в секції історії й загальних питань економіки три доповіді: 1) Участь Російської Академії Наук в початковому зародженні нашої цукрової промисловости, 2) Лебединська справа (з історії праці в цукровій промисловості) і 3) Сучасна криза світової цукрової промисловости та спроби розв'язати її. Перші дві доповіді виголосив академік К. Г. Воблий, що керує працею цієї секції. Третю доповідь виголосив проф. В. М Ландо на прилюдному засіданні УНІЦ'у.

Докладно опрацьовано в підсекції плянування й нового будівництва програму актуальної теми—Проблема оптимальної зони бурякосіяння в районі цукроварні в зв'язку з реорганізацією возових шляхів і транспортових засобів. До участи в опрацюванні цієї теми притягнено низку агрономів, інженерів і економістів. Попередня праця цієї групи переводилась за ближчої участи керівника підсекції плянування проф. Є. Д. Сташевського. У підсекції провадили також опрацювання пляну теми: „Методологія й принципи складання оргпляну району цукроварні". Протягом грудня 1929 р. й січня 1930 р. праця над цією темою, в звязку з по-

ширенням ідеї суцільної колективізації, спричинилася до поглиблення цієї теми й висунення в першу чергу вивчення структури агроіндустріяльного комбінату в системі цукрової промисловости й методів складання оргпляну комбінатів; на цю тему 15 січня 1930 р. на пленумі Наукової Ради відбулась доповідь проф. Є. Д. Сташевського, що викликала велике зацікавлення й жваві дебати.

Найбільшого темпу й наслідків осягла за останній час стаціонарна в Науковій Раді—секція економіки сировини. Зважаючи на гостру актуальність у даний момент питань організації сільського господарства на нових засадах, секція весь останній час всебічно опрацьовує організаційний план агроіндустріяльного комбінату в районах цукрової промисловости. До участи в цій праці притягнуто низку фахівців, різних галузів у зв'язку з тим, що залежно від складности цієї теми її довелося розподілити на цілу низку окремих самостійних частин.

Переважну участь в переведенні цієї роботи беруть співробітники підвідділу економіки сировини. Тут ми маємо щільне, органічне пов'язання праці економічного відділу з секцією економіки сировини, яка працює під загальним керівництвом проф. В. М. Іванушкіна. Окремі роботи над цією дуже актуальною темою секція економіки сировини провадить у близькому контакті з іншими секціями Наукової Ради, з окрема підсекцією плянування. Пленарні засідання Наукової Ради заслухують і корегують так методологічні настановлення, як і ті висновки, яких доходять у роботі.

Загальне керівництво працею всіх секцій і Наукової Ради в цілому належить президії Ради, до якої входять голови всіх секцій та підсекцій. Робоча керівна частина президії складається з голови Наукової Ради академіка К. Г. Воблого, заступника голови - завідувача економічного відділу УНІЦ'у проф. В. М. Ландо і вченого секретаря—проф. Є. Д. Сташевського.

Утворення такого міцного наукового центру й недоцільність переводити в зв'язку з цим працю по багатьох лініях, призвели до погодження між УНІЦ'ом і УКОПС, в наслідок якого надалі вся робота, що її вела в галузі економіки цукрової промисловости УКОПС, передається для продовження й закінчення до економічного відділу УНІЦ'у. З метою забезпечити методологічне керівництво в повсякденній роботі аспірантів і молодих співробітників економвідділу, Президія Наукової Ради ухвалила доручити таке керівництво головам секцій та підсекцій Наукової Ради і вченим фахівцям економвідділу.

Так добре підготовлена й налагоджена праця дуже гальмується останніми часами через нерозв'язання питання про фактичне фінансування роботи Наукової Ради за тим кошторисом, що його затвердило НТУ ВРНГ УРСР. Сподіватися треба, що незабаром це питання буде розв'язано в позитивному напрямкові, бо інакше буде зведено на нівець всі зроблені в цьому напрямку зусилля.

Щодо праці економічного відділу, то вона поступово розгорталась на протязі першого кварталу в міру поповнення штату відділу новими співробітниками. Зараз відділ складається з вісімнадцяти наукових співробітників, з яких троє аспірантів (у тім числі двоє стипендіятів), п'ять лаборантів, троє асистентів, чотири старших асистенти, один науковий співробітник, один вчений фахівець та один завідувач. Більша частина цих співробітників економвідділу приступила до праці наприкінці першого й початку другого кварталу поточного 1930 року.

З наведених чисел видно, що порівнюючи до накресленого за кошторисом штату в 22 наук. співробітника, залишається незаміщеними ще шість посад наукових співробітників. Зі збільшенням кількости статистиків до наміченої в штаті буде, нарешті, усунуто негативне явище, коли відповідальні наукові співробітники примушені були самі переводити рахівничу та іншу допоміжну роботу. Працю ведеться за попереднім проектом програми на 1930 рік. До цієї програми, крім незакінчених тем з минулого року, ввійшла низка додаткових тем, що мають актуальне значення.

Ця програма після остаточного перегляду в економічному відділі спільно з Науковою Радою з метою максимально наблизити її до сучасних потреб, що постають перед цукровою промисловістю в галузі економіки, буде погоджена на науково-економічній нараді науково-дослідчих установ цукрової промисловости, яка відбудеться 23 травня 1930 р.. Швидкість темпів нашого господарчого життя й виникнення нових проблем взагалі такі, що є конечною потребою переглядати програми в певних їх частинах навіть і на протязі оперативного року. Для прикладу, можна навести те, що на протязі 1928 й 1929 р.р. було поступово опрацьовано аж три п'ятилітніх пляни науково-дослідчої роботи в галузі економіки цукрової промисловости, життя бо весь час давало свої корективи, які економвідділу УНІЦ'у доводилося вносити до програм, не чекаючи на скликання всесоюзної науково-економічної наради з цукрової промисловости.

Отже двохрічний шлях—першу стадію будування бази для розгорнутої й поглибленої науково-дослідчої роботи в галузі економіки цукрової промисловости можна вважати в основному за завершений. Маємо тепер чекати певних позитивних наслідків цієї роботи, не забуваючи разом з тим, що частина співробітників, особливо молодь, щойно починає заглиблюватися у вивчення економіки цукрової промисловости і потребує певного часу для опанування тим запасом конкретних знань, який є конче потрібним для багатої на наслідки творчої роботи. Минуле залишило нам нерозв'язаним справу з потрібними кадрами. Іншого шляху, як готування їх на ходу, в процесі самої роботи, ми не маємо. В галузі вивчення економіки цукрової промисловости ми мусимо прямувати не тільки до складання доцільних програмів та всебічних заходів щодо їх виконання, але й також до виховання виконавців цих програмів. Доводиться вперше створити кадри наукових робітників, бо в цій галузі ми маємо занадто мало економістів-практиків і майже зовсім не маємо економістів-теоретиків. **П. Рутківський.**

Статистичний бюлетень.

I. Цукрове виробництво СРСР.

Загальні розміри виробництва цукру-піску в 1929/30 р. складають по Союзцукру всього 7.586 тис. центнерів, або 46,7 від пляну та 63,4% від фактичних розмірів в попередньому році.

Порівняння розмірів виробництва з попередніми роками та збіркою цін—замовлень на 1929/30 р. дає така таблиця (в тис. центн.).

	По цукроварнях Союзцукру	Інші виробн.	Разом
В 1927/1928 р.	12384	947	13331
В 1928/1929 р.	11957	869	12826
В 1929/1930 р. за збіркою цін—замовлення	16227	—	—
В 1929/1930 р. за звітом	7586 [1])	605 [1])	8191
За пляном на 1930/1931 р.	21872	1631	23503

Відповідна продукція по Союзних республіках розподіляється таким чином:

	УСРР	РСФРР	УЗСРР	Разом
В 1928/29 р. в тис. центн.	10414	2385	27	12826
В 1929/30 р. в тис. центн.	6990	1173	28	8191

Основні хеміко-технічні покажчики виробництва 1929/30 року (по цукроварнях Союзцукру) такі.

	В 1928/29 році	В 1929/30 р.	
		За ціною—замовлення	За звітом
Перероблено буряків тис. центн.	86553	115413	53549
Одержано цукру тис. центн.	11957	16227	7586
Пересічне навантаження 1 цукр. буряками в тис. центн.	548	703	343
Пересічний розмір виробництва на 1 цукр. в тис. центн.	75,7	98,9	48,6
Тривалість сокодобування в добах на 1 цукр.	86,04	105,7	53,5
Пересічна добова продукційність в центнерах	6363	6647	6341
Вихід цукру в %% щодо ваги буряків	13,89	14,06	14,33
Витрати умовного мінпалива (7000 кал.) в %% щодо ваги буряків	8,4	8,0	8,35
Витрати робсили чол.-днів на 1000 мц.	81,07	72,31	69,83
Перестої в % до тривал. виробн.—пересічно на 1 цукров.	2,33	—	1,75
Зупинки в %%	2,5	—	3,13
Втрати визначені	2,58	2,60	2,61
„ невизначені	0,62	0,60	0,48
„ загальні	3,20	3,20	3,09

II. Рафінадне виробництво.

З 15 дієвих рафінарень на 1/III закінчили рафінування 4 рафінарні: Артемівська—9/I, Дерюгинська—11/II, Тульська—9/II і Пролетарська—24/II.

На 1/III було прийнято рафінарнями 4.475070 метр. центн. піску, з якої кількости поступило в розпуск 3.966955 метр. центн. і залишається на складах 508115 мц. (трьохтижневий запас для рафінування).

З початку виробництва до 1/III взято на облік 2.737.824 мц. рафінаду або 70,6% всієї кількости, яку належить виробити протягом поточного виробництва.

Добова продукційність на 1/III б. р. складає 2157 метр. центн. рафінаду за добу на рафінарню (проти програми в 2170 ц.).

Витрати умовного палива на 1 мц. рафінаду складають (на 1/III від початку виробництва) 20,4 кгр. або 90,3%, порівнюючи з 1928/29 роком.

Витрати робсили складають 46,2 ч.-д. на 100 мц. і знижені на 22,9% проти 1928/29 р.

Вихід рафінаду в % до ваги розчиненого піску—99,02%.

[1]) Примітка: Без Весело-Подолянської цукроварні і цукру, виробленого з сушених буряків

III. Світове виробництво.

(За Г. Мікушем).

	1929/30		1928/20	
	1000 метр. т.	1000 довг. т.	1000 метр. т.	1000 довг. т.
	В перерахунку на сирець.			
А. Буряковий цукор.				
Европа.				
Чехо-Словаччина	1027 [1])		1057	
Німеччина	1980		1864	
Австрія	120		107	
Угорщина	248 [1])		220	
Франція	905		907	
Бельгія	252		279	
Голяндія	265		321	
Польща	920		747	
Данія	134 [1])		170	
Швеція	121		161	
Італія	435		387	
Еспанія	245		239	
Південна Славія	132 [1])		129	
Румунія	82 [1])		134	
Болгарія	40 [1])		29	
Англія	307		213	
Ірляндія	21 [1])		22	
Інші країни	53		47	
СССР	1200		1425	
Разом Европа	8487	8353	8458	8325
Сполучені Штати	1040	1024	1070	1053
Інший буряк. цукор	69	68	61	60
Разом буряк. цукру	9596	9445	9589	9438
Б. Тростинний цукор.				
Куба	4500	4429	5240	5157
Сполучені Штати (Луїзіяна й Флоріда)	216	213	126	124
Порторіко	680	669	539	531
Гаваї	800	787	832	819
Аргентіна	375	369	410	404
Сан-Домінго і Гаїті	403	397	372	366
Інша Америка	2141	2107	2170	2136
Разом Америка	9115	8971	9689	9537
Британська Індія	3054	3006	3021	2973
Ява	3154	3104	3163	3113
Філіппіни	790	778	748	736
Інша Азія	1172	1154	1167	1149
Разом Азія	8170	8042	8099	7971
Квінсленд і Новий Південний Валіс	537	528	546	537
О-ва Фіджі	98	96	87	86
Разом Австралія	635	624	633	623
Африка	784	772	796	783
Европа	22	22	17	17
Разом тростинного цукру	18726	18431	19234	18931

[1]) Наслідки опиту.

Площа під буряками в Европі.

Оцінка площі бурякових засісів за Ліхтом.

(На 1 квітня 1930 р.).

Країни	1930/31 га	1929/30 га	В 1930/31 р. проти 1929/30 р.	
Англія, Шотланд. Уельс	127.000	92.800	+34.000	+36.9
Бельгія	58.000	55.942	+ 2.058	+ 3.7
Болгарія	16.000	20.000	— 4.000	— 20.0
Чехо-Словаччина	260.000	227.258	+32.742	+14.4
Данія	33.000	29.700	+ 3.300	+11.1
Фінляндія	1.200	2.000	— 800	— 40.0
Франція	275.000	249.110	+25.890	+10.4
Гданськ	9.000	7.561	+ 1.439	+19.0
Голяндія	62.000	54.000	+ 8.000	+14.8
Італія	110.000	112.125	— 2.125	— 1.9
Ірляндія	5.200	5.000	+ 200	+ 4.0
Південна-Славія	50.000	61.228	—11.228	—18 3
Латвія	2.500	2.000	+ 500	+25.0
Угорщина	73.000	72.975	+ 25	+ 0.03
Німеччина	465.000	433.704	+31.296	+ 7 2
Польща	225.000	245.416	—20.416	— 8 3
Австрія	33.000	28.503	+ 4.497	+15.8
Румунія	44.000	36.000	+ 8.000	+22.2
Іспанія	80.000	80.000	—	—
Швеція	35.000	25.037	+ 9.963	+39.8
Швайцарія	2.000	2.000	—	—
Туреччина	4.000	3.000	+ 1.000	+33.3
Европа без СРСР.	1.969.900	1.845.359	+124.541	+ 6.7
СРСР	1.000.000	784.000	+216.000	+27.6
Европа з СССР.	2.969.900	2.629.359	+340.541	+13.0

За винятком Польщі, Південної-Славії, Італії, Болгарії й Фінляндії, в яких площа засівів разом зменшилась на 38,569 га проти минулого року, й Швайцарії та Еспанії, де вона залишилася без змини, по решті країн маємо збільшення засівної площі, особливо остання збільшилась в Англії, Чехо-Словаччині, Німеччині и Франції.

Index. Inhalt. Table des matières.

Pp.

Editorial 11

Prof. W. M. Lando
Importance of the Sugar Industry in the National Economy of the USSR 13

Prof. L. M. Bukhanovsky
The Collectivisation in the Sugar Industry Districts and the Problems for Scientific Research Institute 28

Prof. W. M. Ivanushkin, Prof. L. M. Bukhanovsky.
The Agronomic-Industrial Combine in the Sugar Districts 36

Prof. J. A. Kukharenko
Crystallization-Theory Under the Light of Molecule Kinetic Suggestion 41

Prof. I. B. Mintz, Inj.-Techn. G. S. Benin, A. K. Kartaschew, B. E. Krassilschtschikow
Defekationsversuche unter Druck mit geringen Kalkmengen 45

B. G. Savinov, Eng., and M. I. Kootinsky
Preparation of Potassium and Sodium Primary-Phosphates (KH_2PO_4 and NaH_2PO_4) for Standard Buffer Solutions 57

M. I. Nachmanowitsch und I. F. Zelikmann
Eine Prüfung des techologischen Schemas mit zwei Raffinadefüllmassen in der Fabrik 62

Prof. I. B. Mintz.
Beet Storage and Durability of Juice Extraction 84

I. F. Zelikmann
Diagramme zur Ablesung der pH-Werte nach den Ergebnissen elektrometrischen pH-Messungen 102

D. A. Eretzky and M. Z. Helemsky
Distribution of Sugar in the Beet. 110

Prof. Nevodovsky G.
The Influence of Fungi Upon the Development of Root Burn in Beets . 133

Prof. E. R. Carlson
Limits of the Maximal Exhaustion of Beet Cossettes 141

Prof. I. A. Treffiliev, D. A. Eretzky and M. Z. Helemsky
Properties and Particularities of the α-Acetonyl-Acetoacetic Ester . . 151

L. Shneidman, Eng.
Determination of the Actual Sugar Content in the Filter-Press Cakes in Connection with the Chemistry of Saturation 161

Prof. I. B. Minz und Ing.-Techn. G. S. Benin
Rübentrockung bei hohen Temperaturen 167

Prof. A. A. Kirov
Counter-Current Condenser Design 182

Bibliography 193

Review of the Literature 200

Activity of the Ukrainian Scientific Research Institute of Sugar Industry . 201

Statistical Bulletin 210

ИЗДАТЕЛЬСТВО
УКРАИНСКОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТ
САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
КИЕВ, Институт Сахарной Промышленности, ул. Энгельса 20. Тел. 57-65; 4

ПРИНИМАЕТСЯ ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ

НАУЧНЫЕ ЗАПИСК

ПО САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Журнал выходит томами по 6 выпусков в 5-6 печатных листов каждый.
Подписная цена 10 руб. за том; для работающих в сах. промышленности—
Имеются в продаже оставшиеся полн. комплекты 1,2,3,4,5,6,7 и 8 томов по подписно

Объявления в Научных Записках помещаются на условиях по соглаше

ИНСТИТУТ ИЗДАЕТ НЕПЕРИОДИЧЕСКИ

МОНОГРАФИИ ПО САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕНН ости

которые представляют собой исчерпывающие обзоры нашей и заграничной лит ры по отдельным вопросам сахарной промышленности.

ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ И ПОСТУПИЛИ В ПРОДАЖУ СЛЕДУЮЩИЕ МОНОГ

1. **Активные угли и их применение в сахарной промышленности.** Проф. И. А. Кухаренко и инж.-техн. И. Н. Каганов и Б. Э. Красильщиков. 214 стр. текста со многими рисунками. Цена 2 р. 50 к.
2. **Кормовые патоки сахарных заводов, их состав и утилизация.** Проф. И. А. Кухаренко и инж.-техн. Г. С. Бенин, М. Э. Веркентин, Б. Э. Красильщиков и П. В. Крыжановский. Цена 1 р. 50 к.
3. **Гидравлические транспортеры.** Проф. И. А. Кухаренко и инж.-техн. Д. Т. Литовченко. Цена 75 к.
4. **Гидросульфиты и их применение в сахарной промышленности.** Проф. И. А. Кухаренко, инж.-техн. И. Н. Каганов и Б. Э. Красильщиков. Цена 70 к.
5. **Методы определения концент ро-родных ионов и их приме са-харной промышленности.** А. Кухаренко и инж.-техн. Б ков. Цена 2 руб. 20 к.
6. **Ловушки, применяемые в с ро-мышленности.** Проф. И. А. о и Д. Т. Литовченко, инж.-техно 3 р.
7. **Методы осветления сахарны оров в условиях анализа.** М. ович и С. Л. Берман. Цена
8. **Хранение свеклы.** Душский и Б. Э. Крас Ц. 1 р.
9. **Стоимые воды спо-собы их очистки.** ский и инж.-техн. Г. С. Б б.

ИМЕЮТСЯ В ПРОДАЖЕ СЛЕДУЮЩИЕ ИЗДАНИЯ ИНСТИТ

1. **Новости в науке и технике сахарного производства заграницей 1914—1923 г. г.** Проф. И. А. Кухаренко. Цена 1 р. 50 к.
2. **Химико-технический учет сахарного производства.** Проф. И. А. Кухаренко. Цена 1 руб. 20 к.
3. **Производство сахара.** Проф. И. А. Кухаренко. Цена 1 р. 20 к.
4. **Материалы к расчету и проектированию сахарных заводов** (Атлас). Проф. И. А. Кухаренко. Цена 3 р.
5. **Кристаллизация сахарозы.** Проф. И. А. Кухаренко. Цена 50 к.
6. **Спутник варщика.** Проф. И. А. Кухаренко. 3-ье издание. Цена 1 р. 50 к.
7. **Приемка свеклы по сахаристости.** Проф. И. Е. Душский и аспиранты Д. А. Ерецкий и М. З. Хелемский. Цена 75 к.
8. **Выпаривание и уваривание.** Грейнер. Цена 1 р. 50 к.
9. **Руководство по произво ара.** Штоман-Шандер. Цена 3
10. **Теоретический расход тепл ева-ние, выпаривание, уварив олу-чение механической энерг екло-сахарном заводе.** Меллер. Ц р. 20 к.
11. **Нормування праці в рільництві.** О. Власенко. Ціна 1 крб. 25 к.
12. **Материалы к устройству пр лений для очистки сточных вод рных заводах.** Проф. И. Е. Душ инж. В. В. Коленко.
13. **Основные технические пока ю-ты сахарных заводов СССР ь-татам производств 1914/15 г — 1928/29 г. г.** Проф. И. Б. М Клейбс. Цена 3 р.
14. **Ежегодник по сахарной ности.** Т. I. 1928 г. Цена 6
15. **Праці з економіки цукро вости.** Т. I. 1930 р. Ціна 4

ЗАКАЗЫ ПРИНИМАЮТСЯ

Денежные переводы просьба направлять на текущий счет № 1069 Института Промышленности в Киевском Отделении Госбанка (Киев, ул. 25 Октября дая одновременно почтовой открыткой уведомление Издательству.

Київськ. Окрліт № 526. Друк. Центровидав—КПІ. З 50.